Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№5 (141) травень 2005

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Державним Комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
Засновник - МП «СЕА»



Київ, Видавництво "Радіоаматор"

Адреса редакції:
Київ, вул. Краківська, 36/10
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 573-39-38
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво "Радіоаматор"
Г.А. Ульченко, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
С.В. Латиш, реклама,
т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, пІдписка та реалізація,
т/ф 573-25-82, val@sea.com.ua

Адреса видавництва "Радіоаматор"
Київ, вул. Солом'янська, 3, к. 803

Підписано до друку 22.04.2005 р.
Дата виходу в світ 10.05.2005 р.
Формат 60х84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.
Тираж 6200 прим. **Зам.**
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору у Державному видавництві «Преса України», 03148, Київ - 148, вул. Героїв Космосу, 6

СОДЕРЖАНИЕ

Уважаемый читатель

Майский номер этого года особенный, он посвящен 110-й годовщине со дня изобретения радио. Поэтому наряду с традиционной для журнала "Радіоаматор" тематикой в нем широко представлены материалы, отражающие историю развития радиотехники, тот путь, который она прошла с момента создания А.С. Поповым грозоотметчика до наших дней. Значительное внимание в номере уделено также рассказу о перспективных информационно-телекоммуникационных технологиях, которые оказывают влияние на все стороны жизни современного человека.

Вообще в планах редакции сделать практику выпуска тематических номеров журнала регулярной. Это вовсе не означает, что весь номер будет целиком посвящен одной теме. Напротив, разнообразие освещаемых проблем сохранится, и в каждом журнале любой читатель найдет для себя именно то, ради чего он и подписался на это издание. Однако какое-то одно из направлений будет раскрыто более систематично и всесторонне.

Во втором полугодии 2005 г. мы планируем опубликовать статьи по использованию современных компьютеров и программного обеспечения в радиолюбительской практике, оборудованию для доступа в Интернет, автомобильной звукотехнике, охранным устройствам, устройствам управления и автоматики, измерительной технике радиолюбителя.

Желаем успехов в любимом деле!

Главный редактор Павел Федоров

Обратите внимание на стр.2. Издательство существенно снижает цены на книги во втором полугодии 2005 г.



Соната для ватт с ветерком

или что и как можно "усилить" в автомобиле

В.П. Матюшкин, г. Дрогобыч

Еще не так давно, "в светлом прошлом", озвучивание автомобиля (если это можно так назвать) было занятием простым и доступным почти каждому автолюбителю хотя бы потому, что выбор был небогат (как, впрочем, и запросы потребителя, не ведавшего, что может быть что-то лучше). Типичный вариант такой. В штатное место для головного устройства устанавливалась магнитола типа "Гродно-203-стерео" или ей подобная, а то и просто радиоприемник "Урал". От "головы" протягивали две пары проводов к полке у заднего стекла, где устанавливали две пластиковые колонки с динамиками (назвать их "акустическими системами" и язык как-то не поворачивается). Вот, пожалуй, и вся процедура, главным в которой было не перепутать фазу. Можно было даже и не знать, что на свете существуют какие-то "усилители" и что в вашем "Гродно" они тоже имеются. Водителю и пассажирам была обеспечена относительная стереопанорама где-то за спиной и 3...6 Вт звуковой мощности. Можно было удовлетвориться и единственным динамиком, установленным где-нибудь в торпедо. В этом случае звук приходил, по крайней мере, откуда-то спереди.

Другое дело теперь. На рынке такое изобилие аудио- и видеоаппаратуры для автомобилей, что у непосвященного голова идет кругом. Порой даже непонятно, для чего предназначена та или иная "штучка" и как ее можно использовать. Среди всего этого разнообразия аппаратуры выделяются усилители (некоторые, в прямом смысле, – своими размерами), занимая почетное место в серьезных аудиосистемах. К слову, габариты этих довольно громоздких устройств прямо пропорциональны понятию "выходная мощность".

Надо сказать, что усилитель усилителю рознь. И если кто-то вам скажет, что он в своем авто слушает музыку без всякого усилителя, это может означать только то, что в его системе нет внешнего УМЗЧ, однако понятно, что усилитель все же встроен в головное устройство и просто не воспринимается неискушенным пользователем как отдельное устройство. А вообще без усилителей не может обходиться ни одна аудиосистема.

Мощность не роскошь...

Если в автомобиле звучит музыка, а усилителя якобы нет, то динамики "качают" встроенные в головное устройство усилители мощности. Если сравнить размеры "головы" и усилителя в отдельном исполнении, то можно примерно оценить соотношение мощностей этих устройств. Нужно учитывать, что внешний УМЗЧ обычно представляет собой узко специализированное устройство, в то время как в "голове", помимо собственно усилителей, много всякой всячины. Это могут быть: AM- и FM-тюнер, CD- или DVD-проигрыватель, магнитола, звуковой процессор, эквалайзер, органы управления и индикации и много чего другого. Ясно, что на долю встроенного усилителя места остается немного, поэтому и солидной мощности от него ожидать не приходится.

Но, может быть, мощности встроенных усилителей "головы" вполне достаточно для обеспечения приличного звучания? Чтобы ответить на этот вопрос, давайте вспомним кое-что из азов. Известно, что мощность в цепи синусоидального сигнала пропорциональна квадрату амплитуды напряжения и обратно пропорциональна удвоенному сопротивлению. Можно оценить "потолок" по мощности, который не могут превысить усилители "головы". Если напряжение в автомобильной сети 14 В и сопротивление звуковой катушки динамика 4 Ом (самое распространенное значение), то номинальная мощность не может быть больше 22 Вт (в мостовом включении, а в простом, естественно, и того меньше – 5 Вт). Поэтому общепринятое и очень популярное сейчас обозначение, которое проставлено едва ли не на каждой упаковочной коробке с "головой": 4х40...60 Вт – не более чем рекламный ход, хотя здесь и нет прямого обмана. Хитрецы-маркетологи просто подменяют один вид мощности (синусоидального сигнала) другим – мощностью прямоугольного сигнала, который имеет с музыкой (и вообще со звуком) мало общего.

Есть еще один косвенный способ определения максимальной мощности всего устройства – по номиналу предохранителя. Если на нем указано 10 А (а таких преобладающее большинство), то суммарная пиковая мощность всех каналов усиления не может превысить $P=UI=14\ В\cdot10\ А=140\ Вт$ (иначе сгорит предохранитель). Если эту мощность



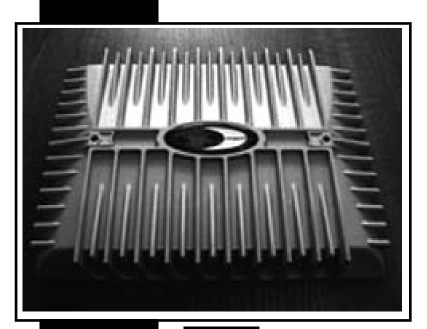




рис.1



рис.2



рис.3

разделить на 4 канала, получим 35 Вт в одном канале, и это при КПД=100% (чего, как известно, в природе не бывает) и отсутствии потребления тока остальными устройствами. Как видим, до пресловутых 4х50 Вт еще далеко. Реально же имеем не более 4х15...20 Вт.

Следует заметить, что даже такая мощность (20 Вт, в стереоварианте 40 Вт, а в четырехканальной системе 80 Вт) в том ограниченном объеме, которым является автомобильный салон, может обеспечить приемлемую громкость звучания, особенно на стоянке где-нибудь на тихой лесной опушке. Однако при движении на большой скорости, когда гул колес и шум двигателя хорошо прослушиваются в салоне, вы, пожалуй, сможете четко расслышать только громкие места музыкальных произведений. Особенно это касается классической музыки, в которой пианиссимо и фортиссимо часто сменяют друг друга. Например, танец феи Драже из "Щелкунчика" П.И. Чайковского вы рискуете не услышать вовсе даже при установке регулятора громкости на максимум. Раскачать же сабвуферный динамик мощностью 300...500 Вт такому усилителю тем более не по зубам. Да и качественная компонентная фронтальная акустика нынче тоже не 15-ваттная, ей запас по мощности нужен, хотя если к ней просто добавить сабвуфер с усилителем, то многих такой вариант устроит.

Кроме того, работа любого усилителя на пределе возможностей нежелательна, так как при этом возрастает вероятность появления заметных искажений. Нельзя не считаться и с опасностью перегрева и выхода из строя оконечных транзисторов, хотя с современными схемами защиты от "всего чего только можно" при качественной их реализации это больше теоретическая опасность. С этой точки зрения всегда предпочтительней иметь какой-то запас мощности, пусть даже и не используемый, и быть уверенным в том, что ограничения музыкального сигнала у вас не будет ни при каких условиях.

Выходная мощность – это не единственный параметр, который у внутренних усилителей уступает их полноценным внешним собратьям. Напомню, что усилитель в головном устройстве построен на интегральной микросхеме УНЧ, презираемой всеми аудиофилами за компромиссный звук. Такие микросхемы уже изначально работают "в мост" и уступают практически по всем (кроме компактности) параметрам усилителям на дискретной элементной базе.

В общем, если вы бескомпромиссны к качеству звучания аудиосистемы, то без внешнего усилителя мощности вам не обойтись. Ну а если головным устройством является "чистый" ресивер, не имеющий встроенных усилителей мощности, то, разумеется, внешний УМЗЧ, подключенный к линейным выходам, ему просто положен "по штату".

От стерео – к мобильному кинотеатру

Самый простой вариант усилителя – монофонический, т.е. одноканальный. В принципе, он достаточно редкий гость в наших краях. Ведь потребителю гораздо выгоднее взять сразу двухканальник, так как его всегда можно включить "в мост", получив необходимую мощность для сабвуфера. В отличие от моноусилителя, двухканальный усилитель можно использовать еще и для других целей, например для запитки фронтальной акустики или поканального усиления. У моноблока же практически единственное разумное применение – раскачка сабвуфера. Как пример можно привести Rockford Fosgate Power 1001 bd (**рис.1**) с выходной мощностью 500 Вт или Alpine MRD-M500 (**рис.2**) на 250 Вт. Для экстремалов фирма Hifonics создала шедевр инженерной мысли – двухканальный усилитель XX.Colossus мощностью 2х600 Вт, специально предназначенный для включения "в мост". При этом усилитель имеет мощность 2000 Вт! Однако его размеры (более 1 м в длину) подойдут не для каждого автомобиля.

Двухканальные УМЗЧ имеют более широкую область применения и пользуются заслуженным успехом, благодаря возможности гибко и пошагово наращивать систему. Например, купил двухканальный усилитель и поставил его "на фронт". Звучание на порядок улучшилось. Накопил деньжат, прикупил второй такой же и поставил "в мост" для сабвуфера. Еще лучше. Захотел "поканалку" – приобрел еще один. Вообще фантастика. И так до "скончания" объема багажника.

Трехканальные и пятиканальные усилители по той же причине, что и одноканальные, не очень распространены, поскольку представляют собой вариации на тему четырехканальника и шестиканальника, у которых одна пара каналов включена "в мост". Опять же, наличие всех отдельных (4 или 6) каналов дает больше пространства для маневра и потому более предпочтительно.

В последнее время все больше применений находится для усилителей с большим количеством каналов. Виной



тому – повальное увлечение мультимедиа и автомобильными кинотеатрами. Современные системы озвучивания, например, в домашних кинотеатрах строят с использованием как фронтальных, так и тыловых громкоговорителей. Отдельный канал выделяется для сабвуфера, воспроизводящего самые низкие частоты. С появлением систем мобильного кино этот принцип перекочевал и в автомобили. В такой системе громкоговорители устанавливают по схеме: фронтальные левый и правый, тыловые левый и правый, для исключения провала в звуковой панораме применяют (как и положено Рэем Долби) центральный канал с расположением громкоговорителя посредине между левым и правым фронтальными. Этот канал служит и для привязки диалогов к изображению на экране монитора. Вместе с каналом сабвуфера набирается шесть каналов. Этот вариант принято обозначать как 5.1. Реализация такого многоканалия в автомобиле – задача весьма нетривиальная.

Само собой, для повышения выходной мощности каналы многоканального усилителя могут иметь режим попарного включения по мостовой схеме. Так, восьмиканальный усилитель Phonocar PH2000 (**рис.3**) имеет четыре канала мощностью 150 Вт (для обслуживания фронтальных динамиков) при работе на нагрузку 4 Ом и четыре по 50 Вт (для тыловых). Объединяя каналы в мостовом включении, можно получить схему 4.0: два канала по 500 Вт и два – по 150 Вт. Возможны и промежуточные решения, когда одни каналы включаются мостом, а другие работают самостоятельно. Как видим, здесь большой простор для фантазии и поиска оптимального варианта.

Регулировки в усилителях

Функционально усилители – довольно простые устройства и не могут тягаться с головными устройствами по количеству наворотов и регулируемых параметров. Но иногда встречаются "монстры жанра", способные перещеголять в количестве настроек даже средней "навороченности" CD-ресивер. Укажу лишь несколько часто встречающихся функций.

Регулируемые кроссоверы: фильтры нижних частот и верхних частот, позволяющие изменять частоту среза АЧХ в некоторых пределах для правильного полосного разделения акустики. Так как применение пассивных фильтров по многим причинам – компромисс, идеальной является схема, в которой каждая полоса частот усиливается поканально, т.е. для каждого динамика и "пищалки" – свой усилительный канал. В этом случае понадобится гибкая система фильтров, которая позволит сформировать нужную полосу пропускания как для сабвуфера, так и для твитера или мидбаса. Поэтому в некоторых моделях предусмотрено по два фильтра на канал, которые могут работать в разных комбинациях и формировать полосу пропускания со срезами по обоим фронтам, а диапазон их регулировки простирается от 50 до 5000 Гц. И напротив, в наипростейшем случае это может быть фиксированный фильтр на частоте, например, 80 или 100 Гц. Впрочем, может оказаться и так, что фильтр в усилителе окажется дублирующим и ненужным вообще. Это касается установок с применением сложных внешних процессоров, а также если ваша "голова" имеет встроенные цифровые кроссоверы, которые почти всегда оказываются предпочтительнее по сравнению с встроенными в усилитель, поскольку позволяют оперативно и более точно подстроить звучание системы, не вставая с водительского сидения.

Регулировка входной чувствительности. Чем в больших пределах регулируется этот параметр, тем больше шансов в правильном сопряжении вашего источника с усилителем. Некоторые модели имеют дополнительно высокоуровневые входы, позволяющие при отсутствии линейного выхода на головном устройстве снять сигнал прямо с акустического. Иногда эта возможность реализуется с помощью кнопки понижения чувствительности (аттенюатора).

Subsonic, по-нашему, *подтональный фильтр,* или *фильтр инфранизких частот.* Он служит для отсеивания ненужных и неслышимых уху частот, которые, тем не менее, могут повредить динамик или мешать его нормальной работе. Может быть фиксированным (16...20 Гц) или плавным (10...100 Гц).

Для сабвуферного усилителя будет очень полезной функция усиления баса на определенной частоте (Bass Boost или просто Boost) – ступенчатая или плавная, с фиксированной либо параметрической центральной частотой.

Регулировка фазы – тоже больше сабвуферная "фишка". Бывает ступенчатая или плавная в пределах от 0 до180°. Весьма полезная в хозяйстве вещь, но есть далеко не у всех. Она необходима в связи с тем, что сабвуфер обычно устанавливается в произвольном месте и несимметрично относительно других громкоговорителей. Вследствие этого излучаемые им звуковые волны достигают ушей сидящих в салоне с некоторым сдвигом по фазе. Такая регулировка помогает достичь оптимального звучания.

HIGH-END на колесах

В автозвуковом бизнесе некоторые фирмы в своих проспектах провозглашают, что их продукт относится к классу High End. Не беремся выяснять, насколько это справедливо в каждом конкретном случае. Можно лишь заметить, что ортодоксы, конечно же, только посмеются над многими из этих утверждений, ведь, по их мнению, аппаратура High End немыслима на иных активных элементах, чем электронные лампы.

Сейчас, если очень захотеть, можно найти автомобильный усилитель, выполненный на лампах. Естественно, его цена заоблачная! А как же, если, например, лампе на анод нужно подать напряжение 200...600 В, кроме того обеспечить безопасность и охлаждение классических стеклянных баллонов ламп (бывают и керамические, но небольшой мощности) в постоянно подвергающемся сотрясениям корпусе, да и выходные трансформаторы тоже в габаритах не сожмешь. В итоге, и так традиционно недешевый ламповый усилитель, подготовленный для жестких мобильных условий, становится еще более дорогим. С потребительской точки зрения ламповый усилитель существенно проигрывает транзисторному (а интегральному тем более) как по массогабаритным показателям, так и по надежности, что очень важно для автомобильной аппаратуры.

К тому же человеком созданы весьма совершенные модели транзисторных усилителей. Уступают они по качеству ламповым или нет (а может даже превосходят их) – дело все-таки больше пристрастий, и обсуждать здесь это мы не будем. Заметим только для тех, кто верит техническим характеристикам, а не заклинаниям и шаманству: если вы жаждете иметь побольше нулей после запятой в коэффициенте нелинейных искажений – возможность для этого есть, и постоянные читатели журнала "Радіоаматор" о ней знают.

В любом случае полезно послушать, как усилитель звучит в действительности, и, желательно, сравнить с другими моделями. Нередко бывает, что усилитель с превосходными параметрами является весьма отвратительным для слуха, и наоборот, УМЗЧ не с такими блестящими паспортными данными играет довольно пристойно.

(Окончание следует)

К 110-й годовщине со дня изобретения радио

Самые первые...

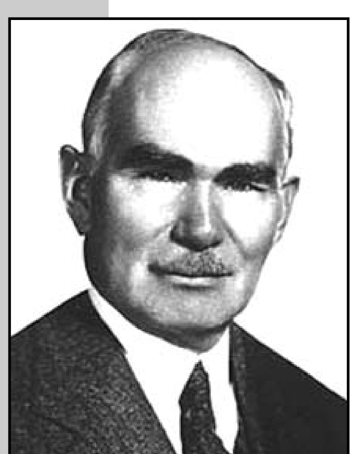


фото 1

Развитие звуковоспроизводящей аппаратуры началось еще до становления радиотехники. Уже тогда потребность в усилении слабых сигналов была острой, поскольку пассивные акустические преобразователи, такие, как мембрана фонографа, не имеют источника внешней энергии. Томас Эдисон в 1875 г. создал пневматический усилитель аэрофон, в котором поток сжатого воздуха в трубке (аналог источника питания) управлялся голосом говорящего в вентиль с мембраной (аналог входного сигнала). В более позднем фонографе Пате, созданном в 1905 г. и запатентованном под названием "оксетофон" (auxetofon), мембрана вентиля была соединена с иглой. Однако



фото 2



фото 3

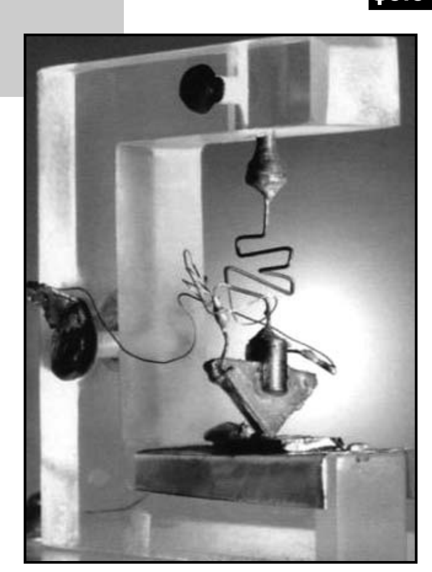


фото 4

такие "механические" усилители были, по современным меркам, весьма неуклюжи, а качество их звучания оставляло желать лучшего.

Простор для развития усилительной техники открылся с появлением электронных приборов. Американский изобретатель Ли де Форест (**фото 1**) в 1907 г. усовершенствовал вакуумный диод Джона Флеминга, введя между катодом и анодом электрод в виде проволочной сетки для регулировки потока электронов. Так родилась усилительная лампа (**фото 2**), названная "аудионом" (термин триод ввел позднее У. Иклз), – электрический аналог механического вентиля. Впоследствии в нее была введена вторая сетка (тетрод), за нею – третья (пентод), внесены другие усовершенствования.

А в 1948 г. на историческую арену вышли биполярные транзисторы – полупроводниковые триоды, открытые Дж. Бардином, В. Браттейном и В. Шокли (**фото 3**). За это открытие авторы получили Нобелевскую премию. Первый транзистор представлял собой (**фото 4**) обернутую золотой фольгой пластмассовую пластинку треугольной формы с небольшим кусочком германия внутри нее, который имел электрический контакт в основании. Это было примитивное устройство, но оно оказалось намного эффективнее электронной лампы, позволяя пропускать или не пропускать ток и, кроме того, усиливать его.

Вскоре Дейси и Росс, опираясь на работу О. Хейла еще 1939-го года и на теоретическое описание Шокли 1952-го года, изготовили первые полевые транзисторы с затвором на основе p-n-перехода. В 1960 г. М. Аталла и Д. Канг предложили конструкцию полевого транзистора с изолированным затвором. По своим параметрам и характеристикам полевые транзисторы существенно отличаются от биполярных и, в ряде случаев, имеют определенные преимущества перед ними.

Транзистор произвел революцию в технологии. Он положил начало новому направлению – микроэлектронике и, в конечном итоге, привел к созданию микросхем, микропроцессоров, компьютеров и многих других устройств, без которых мы в настоящее время не мыслим свою жизнь.



Процессоры UOC для современных массовых телевизоров

(Продолжение. Начало см. в РА 4/2005)

И.Б. Безверхний, г. Киев

В большей части телевизионных приемников, поступающих в продажу в последние годы, применяются процессоры UOC. О том, что собой представляют эти интегральные микросхемы, рассказывает данная статья, первая часть которой опубликована в предыдущем номере журнала.

UOC-процессоры семейств TDA935x, TDA936x и TDA938x

Декодеры цветности и канал яркости (рис.6)

Внутренний ПЦТС с вывода 38 через внешние цепи заводится в UOC-процессор на вход коммутатора видеовходов (вывод 40). На второй вход коммутатора (вывод 42) поступает внешний сигнал ПЦТС. Вывод 42 используется также в режиме S-VHS как вход яркостного сигнала (Y), а в качестве входа сигнала цветности (C) в этом режиме используется вывод 43. Коммутатор переключает соответствующие видеосигналы на входы декодера, канала яркости, синхропроцессора и декодера телетекста внутри микросхемы. На входе канала яркости установлена широкополосная линия задержки (ЛЗЯ) 0...320 нс, время задержки которой можно изменять программно в сервисном режиме. Режекторный фильтр после ЛЗЯ на входе канала яркости подавляет спектр сигнала цветности в ПЦТС, тем самым выделяя из него яркостной сигнал. При работе в режиме S-VHS нет необходимости в режекции, так как на канал яркости поступает с входа яркостной сигнал, и режекция, не улучшая помехозащищенности этого канала, будет ухудшать четкость изображения. В этом режиме режекторный фильтр отключается и вместо него включается дополнительная ЛЗЯ на 160 нс. Это переключение осуществляет электронный коммутатор, с выхода которого яркостной сигнал попадает на регулятор четкости и далее – на схему формирования сигналов основных цветов (RGB).

На входе многосистемного декодера цветности установлен усилитель, охваченный автоматической регулировкой уровня сигнала цветности (АРЦ), а после него идут параллельно два фильтра: фильтр "Клеш" на входе декодера SECAM и полосовой фильтр на входе декодера PAL/NTSC. Оба фильтра реализованы на гираторах, и для их настройки используется специальная схема. Напомню, что гираторами называются устройства, преобразующие реактивные сопротивления: емкостное в индуктивное и, если необходимо, то, наоборот, индуктивное в емкостное. В микросхеме есть варикап, переменное емкостное сопротивление которого с помощью гиратора преобразуется в переменное индуктивное. Полученная таким образом "индуктивность" включается в контур. Этот контур можно перестраивать, управляя величиной постоянного запирающего напряжения на варикапе, меняя тем самым его емкость, а значит, и величину индуктивного сопротивления, полученного с помощью гиратора.

Декодеры PAL/NTSC и SECAM выполнены по известным функциональным схемам с двумя широкополосными линиями задержки на 64 мкс, которые установлены после демодуляторов и электронного переключателя систем. Каскады, в них входящие, легко узнать на функциональной схеме рис.6. К выводу 13 микросхемы подключен конденсатор фильтра ФАПЧ частотного детектора декодера SECAM. В системе NTSC линии задержки не используются, вместо них включаются усилители цветоразностных сигналов (6 дБ).

После переключателя систем (SECAM, PAL-NTSC) цветоразностные сигналы R–Y (V) и B–Y (U) поступают на схему формирования сигналов основных цветов (RGB). Буквами V и U принято обозначать соответствующие цветоразностные сигналы в системах PAL и NTSC [9]. Одной из особенностей UOC-процессоров является то, что они имеют всего один кварцевый резонатор на 12 МГц, используемый в тактовом генераторе процессора управления и подключенный между выводами 58 и 59 микросхемы. Декодер PAL/NTSC не имеет привычных для нас кварцевых резонаторов. Генератор-формирователь поднесущих цветности декодера PAL/NTSC калибруется опорным сигналом от тактового генератора процессора управления.

Секция формирования сигналов основных цветов (RGB) (рис.7)

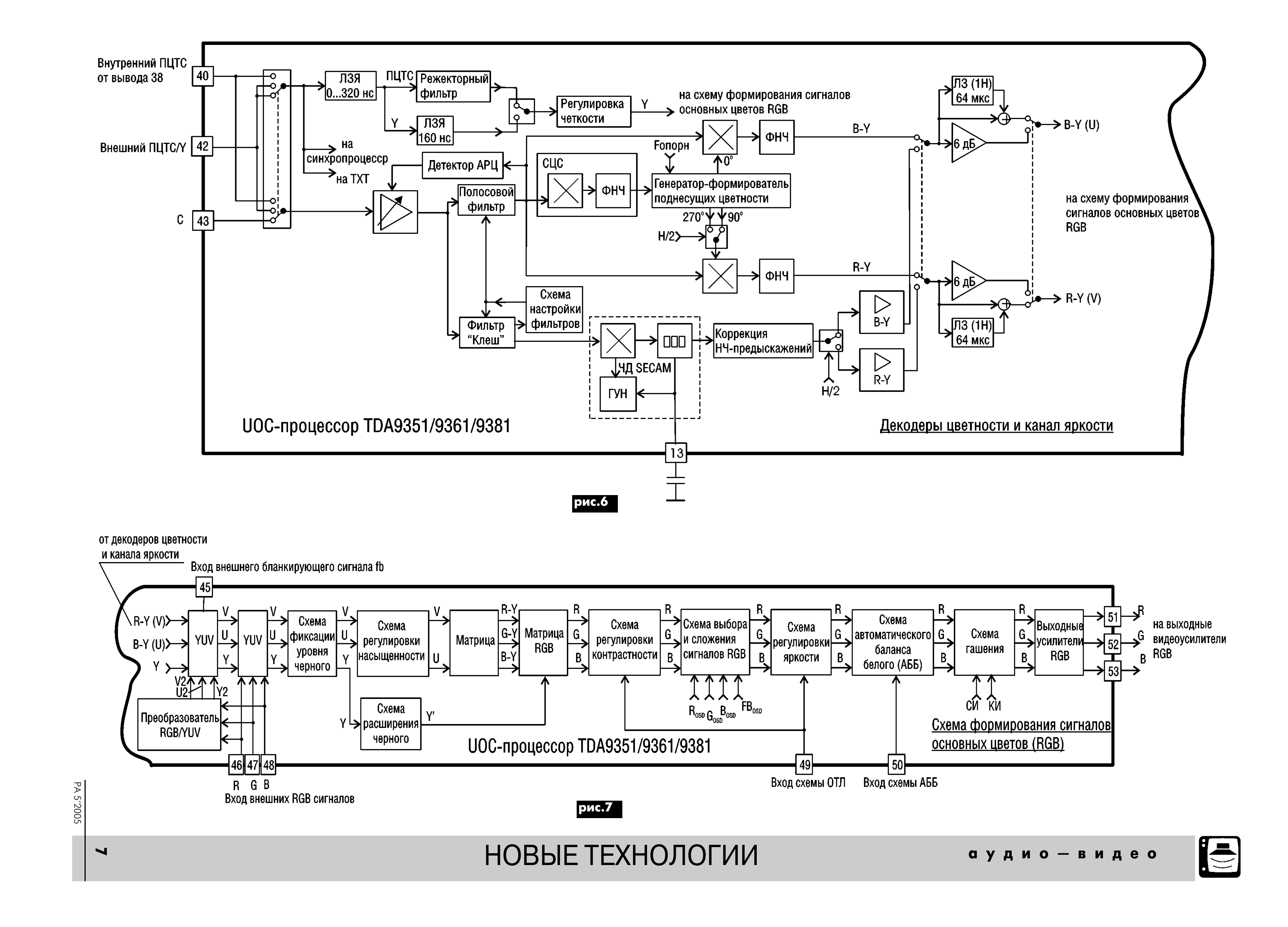
Цветоразностные сигналы R-Y (V) и B-Y (U) и яркостной сигнал (Y), поступившие на схему формирования сигналов основных цветов (RGB) с декодеров цветности и канала яркости, усиливаются в этой секции. Схема фиксации уровня черного компенсирует изменения постоянных составляющих этих сигналов, которые возникают из-за температурных дрейфов режимов и по другим причинам. На выводы 46–48 UOC-процессора подают внешние RGB-сигналы от игровой приставки или компьютера (обычно через разъем SCART). На вывод 45 при этом поступает бланкирующий сигнал. Для улучшения качества изображения установлена схема расширения уровня черного. С помощью матриц формируются цветоразностный сигнал G-Y и, в конечном итоге, сигналы основных цветов RGB. Эти сигналы проходят электронный регулятор контрастности. Далее к ним примешиваются RGB-сигналы телетекста и "графики" (OSD).

При изменении яркости соответствующая схема одинаково изменяет постоянные составляющие сигналов основных цветов. На схемы регулировки яркости и контрастности через вывод 49 поступает управляющее напряжение ограничения тока лучей кинескопа (ОТЛ, англ. аббревиатуры ABL или BCL), которое максимально при оптимальном токе лучей кинескопа. С увеличением тока лучей выше нормы, когда напряжение на выводе 49 микросхемы становится меньше 3,1 В, происходит уменьшение (ограничение) контрастности, а когда оно становится ниже 1,8 В – яркости. На вывод 50 приходит сигнал обратной связи схемы автоматического баланса белого (АББ). В схеме гашения к сигналам RGB примешиваются строчные и кадровые импульсы гашения, а также импульсы измерительных строк для схемы АББ. После усиления окончательно сформированные RGB-сигналы выводятся из микросхемы через выводы 51–53.

Синхропроцессор (процессор развертки) (рис.8)

Строчная и кадровая развертки микросхем TDA935x, TDA936x и TDA938x имеют один общий задающий генератор с очень большой частотой свободных колебаний (25 МГц), которая стабилизирована опорным сигналом 12 МГц от тактового генератора процессора управления. Для получения строчной частоты 15625 Гц частота задающего генератора делится в 1600 раз в делителе-формирователе.

На селектор строчных импульсов поступает ПЦТС или яркостной сигнал с выхода коммутатора входов, а снимаются с него на схему АПЧФ-I строчные синхроимпульсы (ССИ). Строчная синхронизация имеет две петли АПЧФ. Схема АПЧФ-I сравнивает частоту и фазу ССИ с частотой и фазой строчных импульсов от делителя-формирователя и вырабатывает напряжение ошибки, которое синхронизирует задающий генератор. Внешние детали фильтра схемы АПЧФ-I подключены к выводу 17 микросхемы. Детектор шума (или как его еще называют селектор шума) выделяет из входного сигнала шумы, которые в противофазе суммируются с сигналом на выходе селектора строчных импульсов, нейтрализуя шумы в этом сигнале и повышая помехозащищенность строчной синхронизации. Схема АПЧФ-II сравнивает частоту и фазу строчных импульсов от делителя-формирователя с частотой и фазой строчных импульсов обратного хода (СИОХ) от ВКСР на выводе 34 микросхемы и вырабатывает напряжение ошибки, которое, управляя режимом формирователя строчных импульсов, корректирует их фазу на выходе (вывод 33). Вывод 34 микросхемы



Внутренний ПЦТС от вывода 38
40
Внешний ПЦТС/Y
42
C
43
ЛЗЯ 0...320 нс
ПЦТС
Режекторный фильтр
Y
ЛЗЯ 160 нс
на синхропроцессор
на TXT
Детектор АРЦ
Полосовой фильтр
Регулировка четкости
Y
на схему формирования сигналов основных цветов RGB
СЦС
ФНЧ
Fопорн
Генератор-формирователь поднесущих цветности
0°
270°
90°
H/2
ФНЧ
B-Y
ФНЧ
R-Y
Схема настройки фильтров
Фильтр "Клеш"
ЧД SECAM
ГУН
Коррекция НЧ-предыскажений
H/2
B-Y
R-Y
ЛЗ (1H) 64 мкс
6 дБ
B-Y (U)
R-Y (V)
на схему формирования сигналов основных цветов RGB
UOC-процессор TDA9351/9361/9381
Декодеры цветности и канал яркости
13

рис.6

от декодеров цветности и канала яркости
Вход внешнего бланкирующего сигнала fb
45
R-Y (V)
B-Y (U)
Y
YUV
V2
U2
Y2
Преобразователь RGB/YUV
V
U
Y
Схема фиксации уровня черного
Схема регулировки насыщенности
Матрица
R-Y
G-Y
B-Y
Матрица RGB
Y'
Схема расширения черного
Схема регулировки контрастности
Схема выбора и сложения сигналов RGB
R_{OSD} G_{OSD} B_{OSD} FB_{OSD}
Схема регулировки яркости
Схема автоматического баланса белого (АББ)
Схема гашения
СИ
КИ
Выходные усилители RGB
R
G
B
51
52
53
на выходные видеоусилители RGB
UOC-процессор TDA9351/9361/9381
Схема формирования сигналов основных цветов (RGB)
46
47
48
R G B
Вход внешних RGB сигналов
49
Вход схемы ОТЛ
50
Вход схемы АББ

рис.7



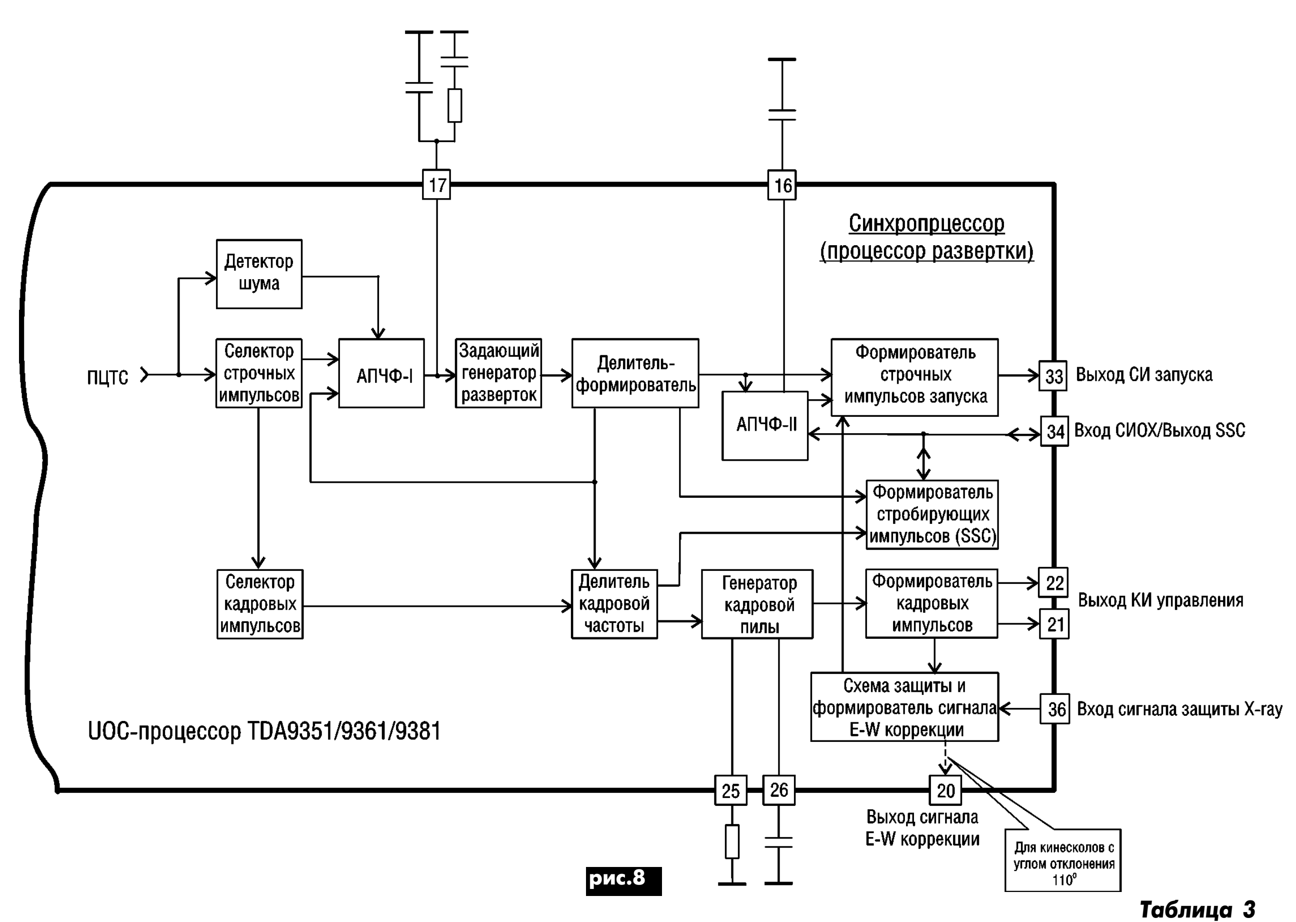


рис.8

Таблица 3

№	Обозначение	Назначение
1	POWER/ABN ORMAL	Выход POWER/Вход защиты
2	SCL	Шина I²C (память, тюнер, контрольный разъем)
3	SDA	
4	TV/AV (DVD/AV)	Выход коммутации режимов
5	LOCAL1	Вход кнопок VOL+, VOL-, MENU
6	STICK LOCAL2	Вход кнопок PR+, PR-
7	EYE	Вход датчика "глаз"
8	AGC-in/Others-L'(M)	Вход АРУ/Выход переключения стандартов SW2
9	VSS	Корпус
10	PRESET/AV-id	Выход предварительных установок для видеоигры/Вход вкл. AV от 8/SCART
11	Others-M/FM-AM	Выход переключения стандартов SW1
12	Vss(A)	Корпус
13	SecPLL	Конденсатор ФАПЧ декодера SECAM
14	Vp2	Напряжение питания +8 В
15	DecDig	Развязывающий конденсатор
16	Phi2	Конденсатор фильтра АПЧФ2
17	Phi1	Фильтр АПЧФ1
18	Gnd3	Корпус
19	DecBG	Развязывающий конденсатор
20	AVL	Конденсатор фильтра АРУЗ (AVL)/Выход сигнала E-W коррекции (для кинескопов 110°)
21	VdrB	Выход КИ на ВККР
22	VdrA	
23	IFin1	Вход ПЧИ от SF101
24	IFin2	
25	Iref	Uопорн для генератора тока (для линеаризации кадровой пилы)
26	Vscap	Формирующая емкость КР
27	AGCout	Выход напряжения АРУ на тюнер
28	AUDIO DEEMP	Конденсатор коррекции предыскажений и выход НЧ сигнала звука
29	SOUND DECOU	Развязывающий конденсатор канала звука
30	Gnd2	Корпус
31	PLL.F	Фильтр ФАПЧ
32	SIF IN	Вход УПЧЗ
33	H-DRIVE	Выход управляющего СИ на предоконечный каскад СР
34	SCP	Вход СИОХ и выход SSC
35	EXT AUDIO-IN	Вход внешнего сигнала звука
36	EHT	Вход сигнала защиты X-RAY
37	PIILf	Фильтр ФАПЧ ВД
38	IF Vout	Выход ПЦТС на Б Q202
39	Vp1	Напряжение питания +8 В
40	CVBS INT	Вход ПЦТС ТВ (внутреннего)
41	Gnd1	Корпус
42	CVBS/Y IN	Вход внешнего ПЦТС или сигнала яркости
43	C IN	Вход внешнего сигнала цветности (не используется, подключен на корпус)
44	AUDIO OUT	Выход на УМЗЧ
45	Fb2in	Вход внешнего бланкирующего сигнала
46	R2in	
47	G2in	Входы внешних RGB сигналов
48	B2in	
49	BCL	Вход схемы ОТЛ
50	Iblack	Вход ООС схемы АББ
51	Rout	
52	Gout	RGB выходы на плату кинескопа
53	Bout	
54	VddA)	Напряжение питания +3,3 В
55	VPE	Корпус
56	Vdd(D)	Напряжение питания +3,3 В
57	Osc Gnd	Общий вывод кварца
58	Xtal in	Кварц 12МГц
59	Xtal out	
60	RESET	Вход сброса (подключен на корпус)
61	Vdd(D)	Напряжение питания +3,3 В
62	IR	Вход кода ИК
63	MUTE	Выход блокировки звука
64	CLOCK	Выход тактовых импульсов



UOC-процессор TDA9351/9361/9381

Процессор управления

Декодер телетекста и формирователь RGB-сигналов телетекста и OSD; КИ; СИ; ПЦТС; R_{OSD}; G_{OSD}; B_{OSD}; ОЗУ OSD; ОЗУ TXT; ОЗУ; ПЗУ (память программ); Шины данных, адреса и управления; Таймеры и счетчики; Процессор 80С51; Тактовый генератор; 12 МГц; Интерфейс входов/выходов; Порт 3; Порт 2; Порт 1; Порт 0; Вход сброса 60 RESET; 12 МГц 59; 58; 57; +3,3 В 61 Напряжение питания +3,3 В

Вывод	Порт	SAMSUNG шасси KS1A SPM802ER (TDA9351/3) SPM802ERN (TDA9381/4)	DAEWOO шасси CP-185 DW9361/N1/3 (TDA9361/N1/3) DW9381/N1/3 (TDA9381/N1/3)	LG шасси MC-019A TDA9361PS/ N2/ 4- XXXX TDA9381PS/ N2/ 3- XXXX
8	P3.3	P3.3/ADC3 - Вход, вкл AV от 8/SCART	S/SW - Вход включения AV от вывода 8/SCART	AGC-in/Others-L'(M) - Вход АРУ и выход команды переключения стандартов SW2
7	P3.2	P3.2/ADC2 - Вход кнопок CH+, CH-, POWER	Key-in - Вход кнопок локальной клавиатуры	EYE - Вход датчика "глаз"
6	P3.1	P3.1/ADC1 - Вход кнопок VOL+, VOL-, MENU	RF AGC (AGC ADG.) - Вход $U_{АРУ}$ для схемы автоматической настройки	STICK LOCAL2 - Вход кнопок PR+, PR- и вход данных от модуля видеоигры
5	P3.0	P3.0/ADC0 - Выход инд. дежурного режима и вход блокировки шины I²C	OCP - Вход защиты от перегрузки	LOCAL1 - Вход кнопок VOL+, VOL-, MENU и выход индикатора дежурного режима
4	P2.0	P2.0/TPMW - Выход блокировки звука (MUTE)	SECAM.L' (H) - Выход переключения стандартов	TV/AV (DVD/AV) - Выход команды коммутации режимов
3	P1.7	P1.7/SDA - Линия данных шины I²C	P1.7/SDA - Линия данных шины I²C	SDA - Линия данных шины I²C
2	P1.6	P1.6/SCL - Линия тактовых импульсов шины I²C	P1.6/SCL - Линия тактовых импульсов шины I²C	SCL - Линия тактовых импульсов шины I²C
1	P1.3	P1.3/T1 - Выход команды POWER	не используется	POWER/ABNORMAL - Выход команды POWER и вход сигнала защиты
64	P1.2	P1.2/INT0 - Вход контроля напряжения питания 3,3 В	IR - Вход кода ИК	CLOCK - Выход тактовых импульсов для игрового модуля
63	P1.1	P1.1/T0 - Выход включения петли размагничивая	POWER - Выход команды POWER	MUTE - Выход команды блокировки звука
62	P1.0	P1.0/INT1 - Вход кода ИК	A.mute - Выход команды блокировки звука (MUTE)	IR - Вход кода ИК
11	P0.6	P0.6 - Выход 3х-уровневого напряжения переключения стандартов	LED2 - Выход на индикатор рабочего режима (зеленый светодиод)	Others-M/FM-AM - Выход переключения стандартов SW1
10	P0.5	P0.5 - Выход команды переключения типа модуляции несущей звука POS/NEG и включения режима "монитор"	LED1 - Выход на индикатор дежурного режима (красный светодиод)	PRESET/AV-id - Выход предварительных установок для видеоигры и вход вкл. AV-режима от вывода 8/SCART

рис.9

используется также как выход стробирующего импульса. К выводу 16 подключен конденсатор ФНЧ схемы АПЧФ-II.

Кадровая развертка микросхемы представлена селектором КСИ, делителем кадровой частоты, генератором (точнее, формирователем) кадровой "пилы" и формирователем двухполярных кадровых импульсов (пилообразной формы). Для формирования кадровой "пилы" используется конденсатор, подключенный к выводу 26. Чтобы получить оптимальную линейность этой "пилы", цепи заряда-разряда формирующего конденсатора содержат генератор тока, опорное напряжение которого задается резистором, подключенным к выводу 25 микросхемы. Симметричный пилообразный сигнал через выводы 21, 22

подается на микросхему ВККР. На вывод 36 поступает управляющий сигнал от схемы защиты от рентгеновского излучения (X-ray), которое может возникнуть в кинескопе, если высокое напряжение превысит 27 кВ. Вывод 20 в телевизорах с кинескопами, имеющими угол отклонения 110°, используется как выход сигнала коррекции подушкообразных искажений (EW-коррекции). Сигнал с этого вывода поступает на специальную схему, которая удлиняет средние строки растра относительно верхних и нижних, компенсируя уменьшение их длины из-за несферической формы экрана.

Процессор управления (рис.9)

Основой (ядром) секции процессора управления является процессор 80С51. Для его работы нужен тактовый генератор, внешний кварцевый резонатор 12 МГц которого подключен между выводами 57–59. Напряжение питания 3,3 В подается на вывод 61, а на вывод 60 при включении поступает сигнал сброса (RESET). В разных версиях процессора активным уровнем этого сигнала может быть как уровень лог."0", так и уровень лог."1". Заказанное производителями телевизоров программное обеспечение "зашито" в ПЗУ. Объем ПЗУ и ОЗУ у разных БИС разный. Так, например, UOC-процессор с десятистраничным телетекстом TDA9361 имеет ПЗУ 96 Кб и ОЗУ 2 Кб, а UOC-процессор без телетекста TDA9381 имеет ПЗУ 64 Кб и ОЗУ 1 Кб.

Процессор управления обменивается информацией с другими секциями UOC-процессора по внутренней цифровой управляющей шине (на функциональных схемах не показана). По этой шине поступает информация об оперативных и сервисных регулировках, конфигурации аппарата, коммутации сигналов и входов и т.д. Для "общения" с внешними устройствами процессор управления имеет четыре не полных порта (полный порт имеет 8 выводов) Р0–Р3. Назначение выводов этих портов для нескольких UOC-процессоров и ТВ шасси, где они установлены, указано на рис.9. Одинаковые функции выполняют у этих UOC-процессоров только выводы 2 и 3 (шина I^2C).

Назначение всех 64 выводов UOC-процессора TDA9361PS/ N2/ 4- XXXX (TDA9381PS/ N2/ 3- XXXX) телевизионного шасси МС-019А фирмы LG см. в **табл.3**, а назначение выводов других версий этих БИС имеется в [2–8].

UOC-процессоры семейств TDA935x, TDA936x и TDA938x изготавливаются в корпусах S-DIP, имеющих 64 вывода с двусторонним расположением.

(Продолжение следует)

Литература
1. Толтеков А. Новая серия однопроцессорных телевизоров фирмы SHARP//Ремонт электронной техники. – 2000. – №5.
2. Коннов А.А. Современные видеопроцессоры. – М.: Додека, 2000.
3. Безверхний И. Телевизоры SAMSUNG на шасси KS1A//Ремонт электронной техники. – 2002. – №2, 3.
4. Пескин А. Телевизоры SHARP на шасси UA-1//Ремонт & сервис. – 2002. – №5.
5. Коннов А. Телевизоры SAMSUNG на базовом шасси KS1A//Ремонт & сервис. – 2002. – №8.
6. Безверхний И. Телевизионное шасси DAEWOO CP-185//Ремонт электронной техники. – 2002. – №9.
7. Безверхний И. Особенности телевизоров на шасси CP-385 и CP-785//Ремонт электронной техники. – 2003. – №3.
8. Безверхний И. Телевизионное шасси МС-019А фирмы LG//Ремонт электронной техники. – 2003. – №4, 5.
9. Новаковский С.В. Стандартные системы цветного телевидения. – М.: Связь, 1976.

Ремонт видеотехники с неисправными строчными трансформаторами

В.М. Палей, г. Чернигов

В статье рассматриваются варианты ремонта видеоаппаратуры в случаях, когда нет возможности замены неисправного выходного трансформатора строчной развертки (ТВС, ТДКС) оригинальным или аналогичным. Описан также вариант проверки таких трансформаторов в режиме, близком к рабочему, но вне неисправного аппарата. Предлагаемый способ применим и для проверки трансформаторов импульсных блоков питания.

Как в старом, так и в новом видеооборудовании (телевизоры, мониторы) довольно часто возникают серьезные проблемы в случае выхода из строя выходного строчного трансформатора. Далеко не всегда удается приобрести оригинальное изделие или его аналог. Особенно досадно, когда приобретение по высокой цене ТДКС не решает проблему неисправности. Нередки случаи, когда по причине невозможности замены ТДКС приходится вообще отказываться от ремонта аппарата.

Однако в подавляющем большинстве случаев можно найти выход из положения даже в домашних условиях и без больших материальных затрат. Несмотря на простоту некоторых решений, не следует забывать о том, что случайные ошибки при ремонте строчной развертки могут привести к тяжелым последствиям: выходу из строя элементов видеоусилителей, процессоров,

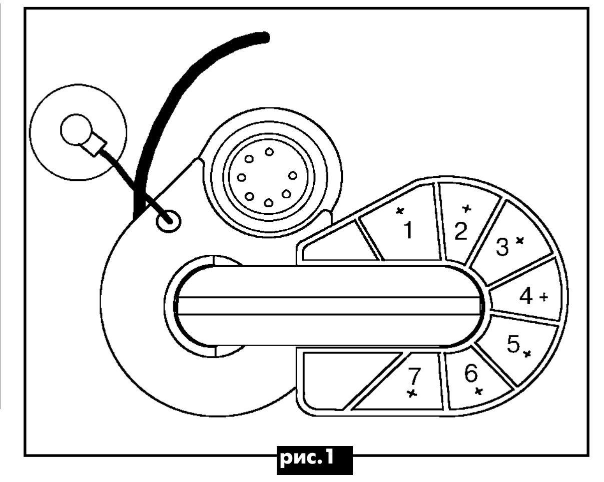


рис.1

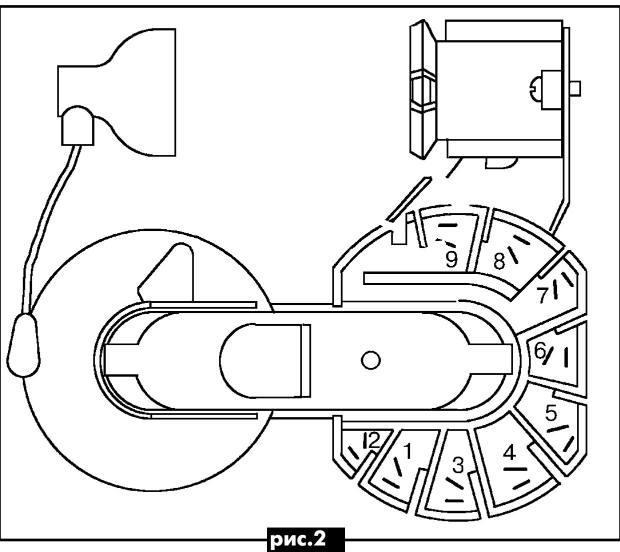


рис.2

блоков питания, а в некоторых случаях и кинескопов. Особую осторожность следует соблюдать при манипуляциях с высоковольтными цепями.

Хотя номенклатура трансформаторов строчной развертки весьма обширна, все они работают по одному принципу, подробно описанному в [1], и представляют собой импульсный трансформатор с большим коэффициентом трансформации. Как правило, такой трансформатор является многообмоточным. Часть обмоток выполняет функцию создания тока в горизонтальных катушках отклоняющей системы кинескопа (строчная развертка луча), другая часть нужна для получения высокого напряжения питания второго анода кинескопа. В зависимости от конкретного схемного решения в различных аппаратах дополнительные обмотки могут формировать сигналы для работы схем автоподстройки частоты и фазы строчной развертки, схем декодирования цвета, схем задержки автоматической регулировки усиления и др.

Дополнительные обмотки очень часто используются для получения вторичных напряжений различной величины и полярности, которые необходимы для работы цепей аппарата. Сплит-трансформаторы (ТДКС) имеют в своей конструкции высоковольтный выпрямитель, а также могут иметь постоянный делитель или делитель с регуляторами для получения фокусирующего и ускоряющего напряжений кинескопа. Учитывая тот факт, что строчная развертка является резонансной системой, любые изменения параметров строчных трансформаторов и их цепей приводят к заметным, а то и недопустимым последствиям [2].

Наиболее простыми в конструктивном отношении являются *трансформаторы типа ТВС*, применявшиеся в ламповой аппаратуре, телевизорах с тиристорными выходными каскадами и отдельных моделях транзисторных аппаратов ранних разработок.

К ДЕМПФЕРНОМУ ДИОДУ
К АНОДУ ВЫХОДНОГО КАСКАДА
RFT DEBUT 312

рис.3

Изделия отечественного производства, как правило, унифицированы и серьезных проблем с ними не возникает. Их всего лишь несколько типов.

ТВС-70 применялся практически во всех отечественных телевизорах с кинескопами, угол отклонения луча у которых был равен 70° (в первых отечественных проекционных телевизорах два последовательно включенных ТВС-70 находились в масляной ванне). Конструктивным отличием его является то, что высоковольтная катушка выполнена намоткой типа "универсаль" проводом ПЭЛШО.

ТВС110-Л (Л3) – это отечественный трансформатор для кинескопов с отклонением луча 110° (**рис.1**). Этот ТВС часто называют "сигналовским" по названию телевизора, в котором он устанавливался. Такой трансформатор работал исключительно надежно. Специфическое повреждение – окисление вывода анодной (6П31С) обмотки, из-за чего происходил обрыв возле монтажного лепестка, который можно было легко устранить.

Наиболее распространенным "строчником" является *ТВС110ЛА* (Л4) (**рис.2**), который устанавливали в унифицированных телевизорах второго и третьего классов (УНТ47/59/61, ЗУЛПТ-50 и т.п.). У них наиболее частым повреждением являлся межслойный пробой рядовой обмотки высоковольтной катушки.

С появлением высоковольтных полупроводниковых приборов были разработаны *ТВС110Л2* для навесного монтажа и *ТВС110ЛЦ* – для печатного. Последние два типа большого распространения не получили из-за частых отказов селеновых высоковольтных столбов.

Повреждения в вышеупомянутых ТВС можно разделить на несколько групп:

• пробой изоляции (обычно высоковольтной катушки);

• повреждения первичной, а также низковольтных обмоток (это могут быть обрывы выводов в местах пайки к монтажным лепесткам, короткие замыкания, а также электрические пробои между обмотками);

• повреждения высоковольтной обмотки (обычно это межвитковые замыкания вследствие высоковольтных пробоев внутри катушки; часто такое повреждение легко обнаружить по сильному разогреву катушки вплоть до оплавления полиэтиленовой изоляции).

Все перечисленные ТВС имеют две независимые катушки (низковольтную и высоковольтную), которые по отдельности можно приобрести на рынке по приемлемой цене, поэтому серьезных проблем с ремонтом не возникает.

Сложнее дело обстоит с аппаратурой этого же класса импортного производства. Оригинальных изделий в этом случае приобрести практически не удается. Как поступить в такой ситуации?

В первую очередь, нужно убедиться, что ТВС действительно является причиной неисправности. При этом варианты замены

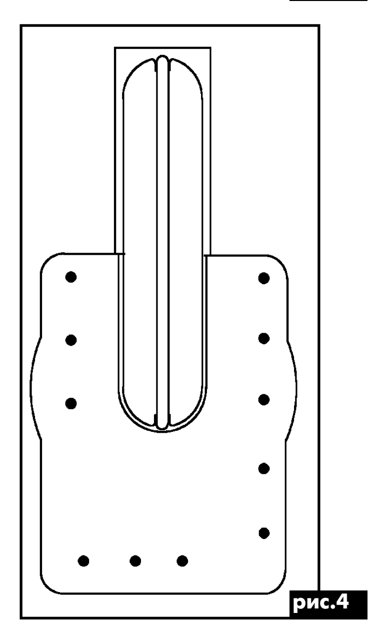


рис.4

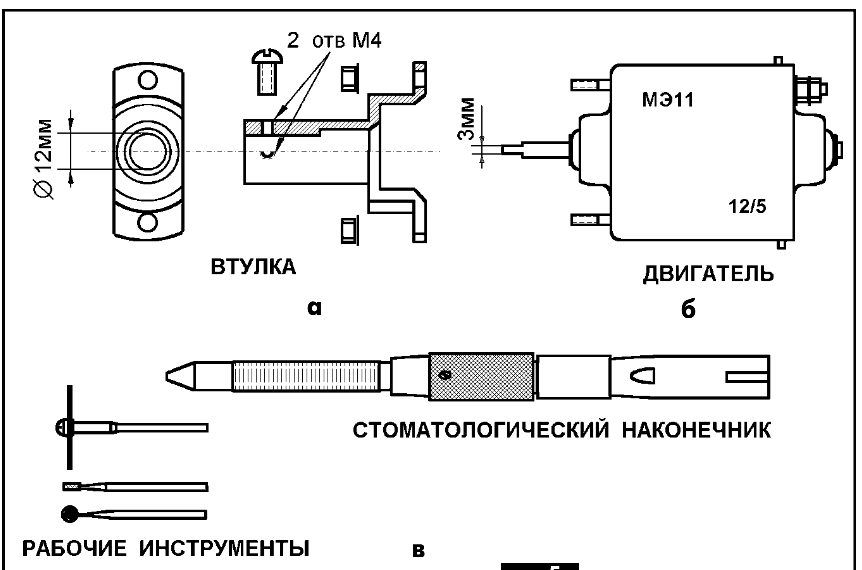


рис.5



заведомо исправным или установки подозреваемого трансформатора в исправный аппарат (самый радикальный способ), конечно же, сразу отпадают. Поскольку выходной каскад строчной развертки с такими трансформаторами обычно ламповый, то можно попробовать на некоторое время включить телевизор в темной комнате и понаблюдать, не появляются ли в каких-либо элементах строчной развертки электрические разряды. Это может быть печатная плата, на которой установлен ТВС, катушки, провода. Несмотря на непрозрачную заливку изоляции, межвитковый пробой можно обнаружить по тусклому мерцанию внутри катушки. При этом она может сильно и не разогреваться, если короткозамкнутых витков много. Однако в этом случае начинает разогреваться анод лампы выходного каскада (при наличии на управляющей сетке напряжения в пределах –50...–80 В). Предполагается, что питающие напряжения на аноде и экранной сетке лампы в пределах нормы (230...280 В и 150...180 В соответственно). Работу схемы вольтодобавки проверяют согласно [3].

Если анод лампы выходного каскада перегревается (накаляется докрасна), следует отключить вывод ТВС от высоковольтного выпрямителя, чтобы исключить перегрузку в его цепях и высоковольтном фильтре, если таковой имеется. В случае, если при отключенном выпрямителе и нормальных напряжениях питания выходной каскад все же перегружен, можно попробовать определить причину перегрузки, измерив ток потребления прогретого телевизора в цепи сетевого питания 220 В, а затем снять с сердечника ТВС высоковольтную катушку и повторить измерение. Если ток существенно уменьшится, то причина кроется в снятой катушке, которую и следует заменить. В противном случае поврежденной может быть низковольтная катушка, что на практике бывает значительно реже.

При разборке трансформатора необходимо соблюдать особую осторожность, чтобы не сломался ферритовый сердечник. Следует также обеспечить сохранность немагнитной (обычно бумажной) прокладки между стержнями сердечника.

В телевизоре *DEBUT 312 (RFT)*, эскиз ТВС которого показан на **рис.3**, после проверки описанным методом оказалась неисправной высоковольтная катушка. Наиболее подходящим вариантом для ее замены (как, кстати, и в большинстве других случаев) является катушка от отечественного "сигналовского" трансформатора ТВС110Л (Л3) (рис.1). Но при этом ***обязательно*** нужно дополнительно изолировать эту катушку от арматуры и сердечника трансформатора отрезком кембрика или пластмассовой трубкой подходящего диаметра. Следует также зафиксировать ее в середине окна сердечника во избежание пробоя внутренней изоляции катушки.

Если все же поврежденной окажется низковольтная катушка, ее можно без серьезных затруднений перемотать, сосчитав количество витков в каждой обмотке с обязательным соблюдением направления намотки. А поскольку количество витков в таких катушках не превышает нескольких сотен, перемотку можно осуществить вручную, без применения специальных намоточных станков и приспособлений.

Наиболее распространенным типом ТВС в первых отечественных ламповых телевизорах является *ТВС110ЛЦ5* (**рис.4**). Типичное повреждение у них – обрыв низковольтных обмоток. Такие повреждения очень легко обнаружить с помощью любого тестера, а вот устранить оказывается сложнее. Дело в том, что катушка такого трансформатора бескаркасная и залита компаундом на основе эпоксидной смолы. Обрыв выводов, как правило, связан с электрохимической коррозией и всегда возникает в районе штифтов, являющихся выводами ТВС. Для того чтобы добраться до места повреждения, необходимо удалить часть компаунда в районе обрыва. Наиболее удобно это сделать с помощью прямого стоматологического наконечника с компактным электроприводом. Конструкция такого устройства показана на **рис.5**. В качестве электропривода можно использовать и другие двигатели, например типа ДПМ, но на высоких оборотах стоматологические фрезы, рассчитанные на обработку зубопротезных пластмасс, быстро тупятся.

На рис.5 показан широко распространенный и доступный электродвигатель с постоянным магнитом от вентиляторов отопителей отечественной автотракторной техники (рис.5,б). Он не-

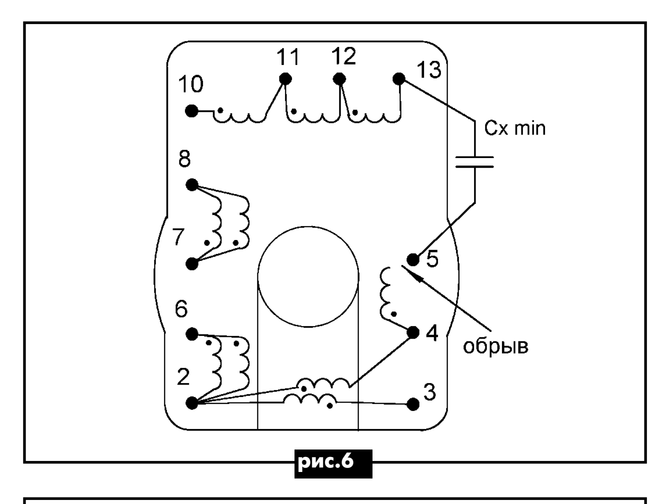


рис.6

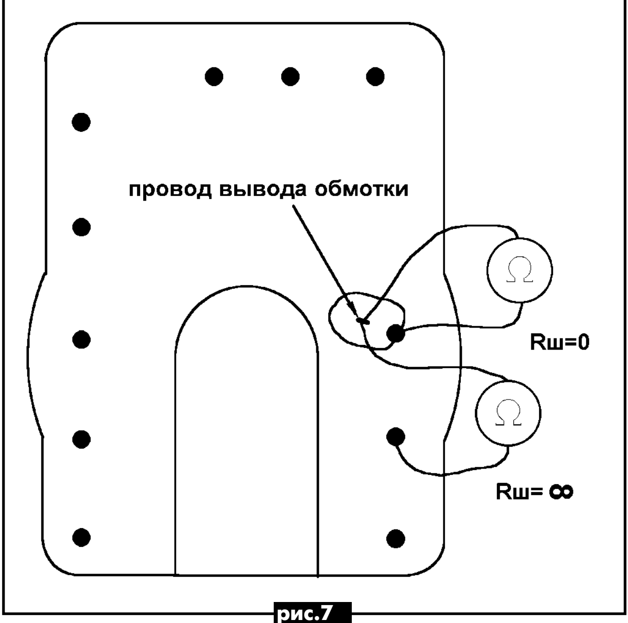


рис.7

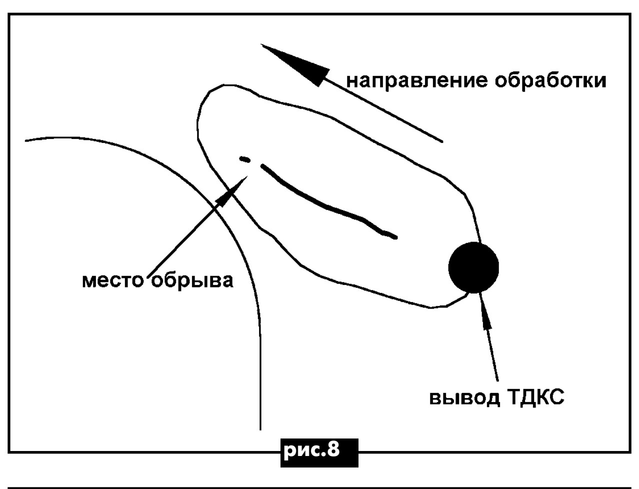


рис.8

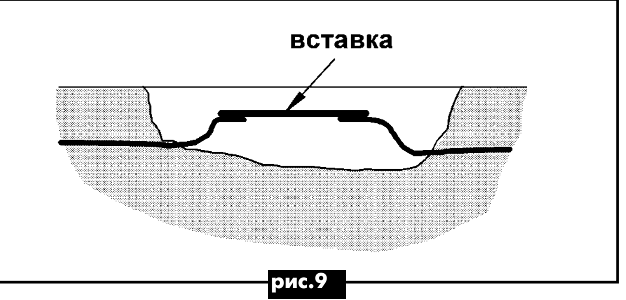


рис.9

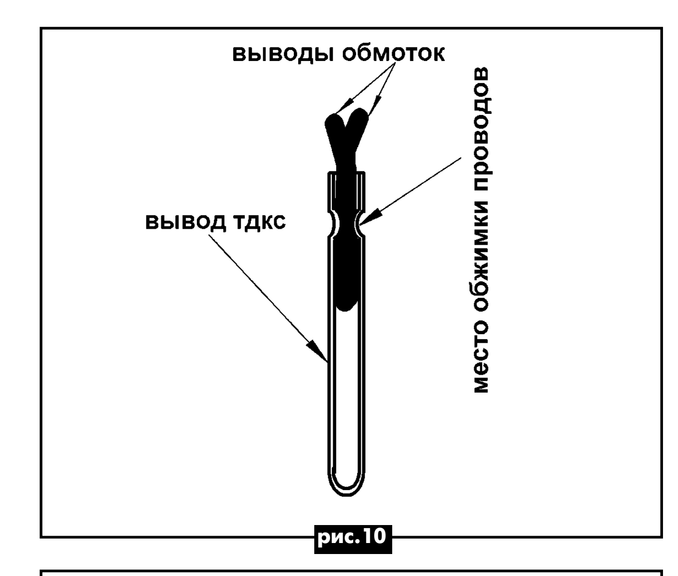


рис.10

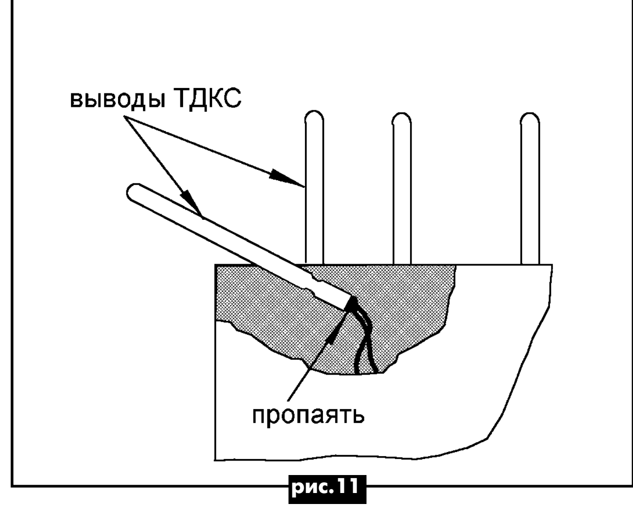


рис.11

много тяжеловат для ювелирных работ, но отлично работает в слесарном деле. Наконечник и двигатель соединены между собой втулкой из алюминия (рис.5,а). Часть фланца втулки обрезана для уменьшения веса. Кроме ремонта ТВС, ТДКС его можно использовать для самых разнообразных радиолюбительских целей от разработки и изготовления печатных плат до художественного оформления конструкции. Применяя различные наконечники (например, показанные на рис.5,в), можно проводить обработку как пластмасс, так и металлов.

Для того чтобы не делать лишней работы при вскрытии места обрыва, желательно путем измерения емкости определить, возле какого вывода оборван провод. При этом лучше, если измерение емкости осуществляется методом перепада напряжения или на невысоких (до нескольких килогерц) частотах. Измерение емкости оборванной обмотки производится между каждым выводом относительно остальных обмоток. Вывод, емкость которого минимальна, вероятнее всего и оборван (**рис.6**). Проводя подобные измерения, следует иметь в виду, что не всякий оборванный вывод может иметь высокую (мегаомы) изоляцию, что, конечно же, приводит к заметным погрешностям при измерении малых емкостей. Но в данной ситуации абсолютное значение измеренной величины не важно. Измерение емкости вывода, который является отводом обмотки, теряет смысл.

После определения района поиска, осторожно снимая бором компаунд вокруг подозреваемого вывода ТВС (**рис.7**), необходимо найти провод обмотки, который подходит к монтажному штифту. Обычно он расположен на глубине 1...3 мм. При малейших признаках появления провода (медная стружка, материал другого цвета) место обработки следует тщательно очистить и внимательно осмотреть. Несмотря на то, что такие обмотки намотаны достаточно толстым проводом (0,3...0,4 мм), новым инструментом их очень легко обрезать, даже не заметив, что само по себе хоть и не является большой трагедией, но осложняет дальнейшую работу. Особенно неприятна такая ситуация при ремонте импортных изделий, принципиальные схемы и расположение обмоток которых неизвестны. В этом случае может возникнуть неопределенность в принадлежности обмотки данному выводу. Но поскольку описываемая процедура занимает немного времени, просто лучше не торопиться во время работы.

Путем измерения сопротивления (рис.7) определяют направление дальнейшего поиска (**рис.8**). Следует иметь в виду, что обрыв может оказаться в самом неожиданном месте, а возможно он и не один. Например, в ТВС90ЛЦ5 нередки случаи, когда провод превращается в окислы на отрезке длиной в несколько миллиметров. Поэтому при дальнейшем удалении компаунда ориентироваться приходится уже на следы окислов.

Удаляя компаунд вдоль обнаруженного провода (следов окисла), следует время от времени проверять тестером наличие электрической цепи в сторону обрыва. В месте повреждения компаунд удаляют настолько, чтобы можно было сделать вставку (**рис.9**). Отремонтированный ТВС проверяют на работоспособность и только после этого образовавшиеся раковины заливают эпоксидным компаундом (эпоксидной смолой).

Для уменьшения себестоимости продукции некоторые фирмы вместо пайки выводов применяют метод обжимки в пустотелый трубчатый вывод (**рис.10**). Ремонт таких ТВС, ТДКС требует несколько иного подхода. У них обрыв выводов возникает вследствие пропадания контакта в месте обжимки, поэтому удалять компаунд необходимо с таким расчетом, чтобы можно было осуществить качественную пайку (**рис.11**). Однако в таких изделиях возникает серьезная проблема при определении оборванного вывода. Прежде всего это связано с тем, что в большинстве случаев принципиальная схема трансформатора и выходного каскада развертки с обвязкой отсутствует. К тому же нередки случаи, когда нарисованная на печатной плате схема включения обмоток ТДКС не соответствует действительности. Это в большей степени относится к аппаратуре фирмы PHILIPS.

В таких аппаратах встречаются также ТДКС с одинаковыми оригинальными номерами, но различной разводкой выводов и неодинаковыми параметрами, т.е. невзаимозаменяемые. В этом случае при необходимости приходится составлять схему по монтажу аппарата, а при покупке трансформатора проверять разводку тестером. Но очень часто повреждения этого рода произвольно то появляются, то исчезают. В подобной ситуации лучше не торопиться выпаивать ТДКС (ТВС) из печатной платы, а попытаться сначала определить место повреждения. Для этого необходимо создать условия для появления обрыва непосредственно в аппарате.

Осуществляя непрерывный контроль отсутствия цепи, следует аккуратно, без механических усилий и деформации, прогреть паяльником выводы ТДКС (ТВС). Обычно при нагреве поврежденного вывода контакт на некоторое время появляется. Однако эту процедуру следует начинать с выводов, находящихся вне подозрения, с перерывами для остывания печатной платы и корпуса ТДКС (ТВС) с целью исключения ложного (ошибочного) результата. Если возникают сомнения, лучше повторить процедуру после нового проявления повреждения. При больших перерывах в работе (дефект появляется через несколько дней), чтобы не допустить ошибки, результаты работы следует записывать. Восстановленный вывод также необходимо залить эпоксидным компаундом (эпоксидной смолой).

Попытки же добраться до описанных повреждений с помощью острых слесарных инструментов чаще всего заканчиваются неудачей.

(Продолжение следует)

Литература
1. Колесниченко О.В., Шишигин И.В., Золотарев С.А. Строчные трансформаторы для зарубежных телевизоров и мониторов. Справочное пособие. – СПб.: Лань, 1996.
2. Палей В.М. Замена кинескопов с тонкой горловиной//Радіоаматор. – 2005. – №1. – С.15.
3. Безверхний И.Б. Дополнения к методике поиска неисправностей в телевизорах УНТ-47/59/61//Радіоаматор. – 2003. – №3. – С.11.







Радиотехническому факультету Национального технического университета Украины "КПИ" 75 лет

В связи с юбилеем факультета, который дал путевку в жизнь не одному поколению инженеров-радиотехников, наш корреспондент взял интервью у его нынешнего декана профессора, доктора технических наук Рыбина Александра Ивановича.

Корр. Александр Иванович, наверное, это символично, что юбилей радиофакультета совпадает со 110-летием изобретения радио Александром Степановичем Поповым. Что бы Вы могли рассказать нашим читателям об истории факультета?

_А.И._ Трудно, наверное, представить, что когда-то не было радиотехнического факультета, а был только электротехнический. На этом факультете в 1921 г. Владимир Васильевич Огиевский (1890-1979) основал первую радиолабораторию в Украине (см. **фото**). В это время в мире наступил настоящий подъем радиотехники, сотнями строились радиостанции. Естественно, возник спрос на радиоаппаратуру, и этот спрос удовлетворяла лаборатория В.В. Огиевского. Здесь, например, была построена первая в Украине коротковолновая радиостанция для магистральной связи Юго-Западной железной дороги. В радиолаборатории работали студенты, которые под руководством В.В. Огиевского принимали участие в строительстве радиостанций в Украине.

Студенты приобретали необходимый опыт и знания, и в 1928 г. были выпущены первые два инженера по радиоспециальности. А в 1930 г. электротехнический факультет КПИ был выделен в отдельный Киевский энергетический институт (КЭИ), где и появился радиотехнический факультет и кафедра радиотехники (зав. кафедрой и декан факультета В.В. Огиевский). С этого года и существует наш факультет. В 1938 г. на радиофакультете кроме кафедры радиотехники появилась кафедра приемно-передающих устройств (зав. кафедрой проф. С.И. Тетельбаум).

С началом войны в 1941 г. Киевский индустриальный институт (так тогда назывался КПИ) был эвакуирован в Ташкент, где он вошел в состав Среднеазиатского индустриального института, в котором радиофакультет вел важные оборонные работы. В 1944 г. было восстановлено название КПИ и институт вернулся в Киев. Кафедру приемно-передающих устройств разделили на кафедру радиопередающих устройств (проф. С.И. Тетельбаум) и кафедру приемных устройств (проф. Н.Ф. Воллернер). С 1952 г. на факультете появляются кафедры "Диэлектрики и полупроводники" (М.М. Некрасов) и "Электронные приборы" (А.И. Вишневкий), но с 1962 г. на базе этих двух кафедр создается факультет электроники. В составе радиофакультета остается три специальных кафедры, а в 1968 г. была создана кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (Ю.В. Михацкий).

Корр. Но ведь теперь эти кафедры называются не так?

_А.И._ Действительно, в настоящее время на факультете работают четыре кафедры:

- кафедра радиотехнических устройств и систем (зав. кафедрой проф. В.И. Правда);
- кафедра радиоконструирования и производства радиоаппаратуры (зав. кафедрой проф. Ю.Ф. Зиньковский);
- кафедра теоретических основ радиотехники (зав. кафедрой проф. В.В. Дубровка);
- кафедра радиоприема и обработки сигналов (зав. кафедрой доц. С.Б. Могильный).

Корр. По каким специальностям готовят студентов на радиофакультете?

_А.И._ Подготовка специалистов на радиофакультете ведется по двум направлениям:

1. Радиотехника со специальностями: радиотехника (специализации – радиосети информационно-компьютерных систем); радиоэлектронные устройства, системы и комплексы (специализации: адаптивные антенные системы информационно-связных сетей; радиоэлектронные устройства и системы защиты информации, медицинские радиоэлектронные устройства и системы); аппаратура радиосвязи, радиовещания и телевидения (специализации - радиоэлектронные и компьютерные способы создания мультимедиа).

2. Электронные аппараты со специальностями: производство электронных средств (специализации: системы автоматизированного проектирования электронных аппаратов, электронные аппараты банковских систем и способы защиты информации); биотехнические и медицинские аппараты и системы (специализации: маркетинг лечебно-диагностических комплексов, систем и аппаратов, лазерная и волновая техника лечения и диагностики); электронная бытовая аппаратура.

Существуют три уровня подготовки:

1. Уровень бакалавра, образование – базовое высшее, срок обучения 4 года;

2. Уровень специалиста, образование – полное высшее, срок обучения 5 лет и 6 мес., включая военную подготовку;

3. Уровень магистра, образование – полное высшее, срок обучения 6 лет, включая военную подготовку.

Выпускники техникумов радиотехнического направления после собеседования могут быть зачислены на 2-й курс очного и заочного отделений нашего факультета.

Отличительной особенностью факультета по сравнению с родственными факультетами университета является изучение антенн и антенной техники – области, где наши специалисты занимают передовые позиции в мире.

Корр. Учатся ли на радиофакультете иностранцы?

_А.И._ На радиотехническом факультете обучаются десятки студентов из других стран: Российской Федерации, Китайской Народной Республики, Ирана. Выпускники факультета плодотворно работают в Российской Федерации и других странах СНГ, в ФРГ, Франции, США, Канаде, Мексике, Иране, Иордании, Палестине, Алжире, Марокко, Тунисе, Камеруне и других странах мира. Факультет реализует творческое научное сотрудничество с Национальным университетом Мехико, корпорацией ICL (Великобритания), Европейским центром по высшему образованию ЮНЕСКО.

Корр. Расскажите о преподавателях радиотехнического факультета.

_А.И._ В настоящее время на факультете работают 86 высококвалифицированных преподавателей, в том числе 9 докторов и 47 кандидатов наук. Преподаватели радиотехнического факультета неоднократно признавались лучшими научными сотрудниками мира последних лет, международное правление Института исследований за научные достижения неоднократно присваивало им титул "Человек года".

Преподаватели факультета - члены международных научных организаций URSI, IEEE, Research Board of Advisors of the American Biographical Institute. Преподаватели факультета представляют Украину в комитете по признанию иностранных дипломов о высшем образовании при ЮНЕСКО.

Корр. Как используются достижения современной науки при подготовке студентов?

_А.И._ Студенты радиотехнического факультета получают фундаментальную подготовку по математике, физике, информатике, специальным радиотехническим и радиоэлектронным дисциплинам, экономическим наукам, менеджменту. Учебные лаборатории оборудованы современными учебными средствами, компьютерами, объединенными в локальную сеть. Каждая кафедра имеет современный компьютерный класс.

Студенты принимают активное участие в разработке и исследовании современных радиотехнических систем и комплексов. Нужно сказать, что у нас проводятся исследования по таким перспективным научным направлениям, как создание криминалистической аппаратуры, защита от несанкционированного радиоперехвата, взаимодействие лазерного излучения с биологическими объектами и многие другие.

Корр. И напоследок такой животрепещущий вопрос, как трудоустройство выпускников.

_А.И._ В связи с оживлением промышленности спрос на наших выпускников возрос. Распределяются все выпускники. По рейтингу востребованности в народном хозяйстве (на протяжении ряда лет) факультет прочно занимает 1-3 места среди 24 факультетов и институтов нашего университета.

Корр. От имени читателей журнала "Радіоаматор", среди которых также много выпускников радиотехнического факультета КПИ, пожелаем уважаемому Александру Ивановичу и другим преподавателям, сотрудникам и студентам доброго здоровья и больших успехов в подготовке специалистов.

Интервью провел О.Н. Партала

В предыдущем номере журнала в первой статье новой рубрики "Музей радио" мы познакомили читателей с историей первых отечественных супергетеродинных бытовых радиоприемников серии СВД. В данной публикации рассмотрены схемотехнические особенности этих радиоприемников.

Схемотехника радиоприемников серии "СВД"

В.А. Мельник, г. Донецк, **Д.Ф. Кондаков**, г. Москва

Первым аппаратом в серии радиоприемников СВД стал восьмиламповый супергетеродинный приемник **СВД-1**. Этот приемник, собранный на американских стеклянных лампах фирмы RCA, производился крайне непродолжительное время. С 1937 г. Александровский радиозавод стал выпускать модернизированный приемник **СВД-М**, чему способствовало освоение заводом "Светлана" производства более качественных и стабильных по сравнению со стеклянными металлических ламп.

Приемник "СВД-М" (**рис.1**) собран на высоком шасси, закрытом снизу поддоном. На шасси сверху размещены лампы, блок настройки, силовой трансформатор и электролитические конденсаторы; остальные элементы находятся внутри шасси.

Корпус радиоприемника представляет собой фанерованный шпоном прямоугольный деревянный ящик. На его лицевой стороне расположены четыре ручки управления: переключатель диапазонов, регулятор громкости, двойная ручка настройки с редуктором, регулятор тембра с сетевым выключателем. Шкала приемника круглая, над шкалой находится экран электронно-лучевого индикатора настройки. На задней стороне шасси приемника расположены клеммы для подключения адаптера, антенны и "земли". Переключение сетевого напряжения (110-127-220 В) осуществляется перестановкой перемычек на специальной колодке, закрытой стальным сдвигающимся кожухом. Там же установлен и плавкий предохранитель.

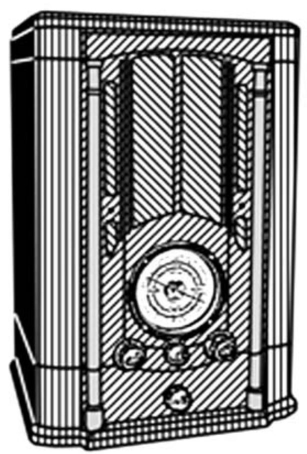


рис.1

Силовой трансформатор заключен в металлический экран. Контурные катушки УВЧ и гетеродина смонтированы в виде отдельного экранированного блока, представляющего собой самостоятельную конструкцию, прикрепленную к шасси четырьмя болтами. Применен оригинальный конденсатор настройки – он четырехсекционный, установлен на амортизирующих прокладках и прикрыт картонным кожухом. Трансформаторы промежуточной частоты находятся под шасси и настраиваются латунными винтами, выведенными на заднюю панель шасси. Переключатель диапазонов галетный, трехплатный. Выходной трансформатор также заключен в кожух и размещен на "корзине" громкоговорителя с подмагничиванием, расположенного в верхней части ящика. Габаритные размеры приемника 560×360×290 мм, масса 16 кг.

Приемник имеет четыре диапазона принимаемых частот: А (750...2000 м), Б (200...556 м), Г (85,7...33,3 м) и Д (36,6...16,7 м). Чувствительность приемника в диапазоне А составляет 20 мкВ, в диапазонах Б, Г и Д – 10, 20 и 30 мкВ соответственно. Выходная мощность приемника 3 Вт.

Усилитель высокой частоты имеет две ступени на лампах 6К7. Первая ступень работает только на одном диапазоне – самых коротких волн.

Гетеродин – первый детектор выполнен на гексоде (пентагриде) 6А8. На всех диапазонах, кроме первого коротковолнового, частота гетеродина выше частоты сигнала; на первом диапазоне частота гетеродина ниже частоты сигнала. В анодную цепь гексода включен фильтр промежуточной частоты, второй контур которого является сеточным контуром ступени промежуточной частоты.

Усилитель промежуточной частоты 445 кГц также построен на пентоде 6К7. В качестве детектора применен двойной диод 6Х6. Первый диод этой лампы используется для детектирования (выделения звуковой частоты). Его нагрузкой служат два сопротивления, одно из которых является регулятором громкости. От этого же диода работает индикатор настройки - лампа 6Е5. Второй диод 6Х6 используется в схеме АРУ.

Напряжение звуковой частоты с регулятора громкости подается на сетку лампы 6Ф5, а с ее анодной нагрузки через разделительный конденсатор поступает на предоконечную лампу 6Ф6, включенную триодом. В цепи сетки 6Ф6 находится регулятор тембра. В анод лампы 6Ф6 включен трансформатор, вторичная обмотка которого состоит из двух частей для возбуждения каждого плеча выходной двухтактной ступени.

В оконечном усилителе используется двойной триод 6А6, в анодную цепь которого включен выходной двухтактный трансформатор, нагруженный на динамический громкоговоритель. Приемник питается от выпрямителя на кенотроне 5Ц4.

В конце 1937 г. Александровский радиозавод выпустил всеволновой девятиламповый супергетеродинный приемник **СВД-9**. Дальнейшая модернизация аппарата была вызвана появлением выходного пентода 6Л6, параметры ко-



рис.2

торого позволили заменить две ступени усиления (6Ф6 и 6А6) одной и получить при меньшем количестве ламп ту же мощность при меньших искажениях. Принципиальная схема приемника СВД-9 показана на **рис.2**.

Приемник СВД-9 не имеет принципиальных конструктивных отличий от приемника СВД-М. Выходная мощность приемника снижена до 2 Вт, остальные показатели соответствуют приемнику СВД-М. До первого детектора схемы приемников СВД-9 и СВД-М практически идентичны, изменениям подверглись лишь схемы усилителя звуковой частоты и АРУ.

К 110-й годовщине со дня изобретения радио

Самым выдающимся изобретением за последние 50 лет признана полупроводниковая микросхема. Два следующих места в списке наиболее важных изобретений заняли Интернет и персональный компьютер.

Согласно результатам опроса пользователей сайта CNN.com, самым выдающимся изобретением за последние 50 лет была признана полупроводниковая микросхема. В интерактивном опросе, проведенном в конце 2004 г., приняли участие более 119 тыс. пользователей сайта. Им на выбор были предложены 24 изобретения, включая мобильный телефон, оптоволокно, ядерную энергетику, компакт-диск, искусственное сердце, реактивный самолет, лазер, контактную линзу, клонирование животных и др. 22% опрошенных проголосовали за полупроводниковую микросхему. На втором месте оказался Интернет (20% опрошенных), на третьем - персональный компьютер, в его пользу высказались 17% опрошенных.

Первая полупроводниковая интегральная микросхема (**фото 1**) на основе монолитного куска чистого кремния создана Дж. Килби (**фото 2**) в 1958 г. Она представляла собой грубое изделие – наклеенный на стеклянную пластинку кусочек кремния с торчащими проводками. Но это было только начало. В 1961 г. компания Fairchild Semiconductor, которую возглавлял Роберт Нойс, первой в мире наладила коммерческое производство полупроводниковых микросхем. Нойс буквально боготворил кремний, ко-



фото 1



фото 2

торый применялся в его микросхеме (Килби использовал германий), и впоследствии заслужил прозвище "мэр Кремниевой Долины", поскольку был в ту пору одним из немногих ученых, работавших в той части Калифорнии, которую впоследствии стали именовать Silicon Valley.

Именно Роберт Нойс вместе с Гордоном Муром и Энди Гроувом основал в 1968 г. корпорацию Intel, где три года спустя появился на свет первый в мире микропроцессор – тоже микросхема, сделанная из кремния. А еще через десять лет – в 1981 г. – был выпущен первый персональный компьютер IBM PC, собранный на базе процессора Intel 8088. Так была заложена основа компьютерной индустрии, которая в рекордно короткие, по меркам истории, сроки превратилась в гиганта с годовым оборотом более чем 200 млрд. дол. А компания Intel и по сей день сохраняет позиции бесспорного лидера мировой полупроводниковой промышленности, завершив прошлый год с рекордными показателями по объему продаж микропроцессоров, наборов микросхем, системных плат, а также устройств для беспроводной связи.



Новые члены КЧР

Адамчук И.Е.
Власенко И.П.
Герман И.В.
Игнатьев О.Ю.
Петров С.П.
Попов С.А
Семенов А.Ю.



Немного юмора

В мае 2005 г. исполняется 60 лет Великой Победы над фашизмом. Поздравляя всех ветеранов с праздником, в качестве нашего подарка им предлагаем небольшой рассказ, основанный на реальных событиях конца войны. Эту историю записал со слов непосредственного участника описываемых событий наш читатель из Донецка **Гуськов Л.Н.**

Политический курьез

В самом конце войны офицер Владимиров был переведен в батальон связи, расквартированный на окраине Москвы. Еще с детства он увлекался радиолюбительством и хорошо разбирался в радиотехнике.

Однажды Владимирова срочно вызвали к командиру. В канцелярии он увидел двух военных в форме союзников. Командир показал на стол, на котором стоял полированный ящик, и приказал: "Это проигрыватель из американской военной миссии. Не работает он у них, просят помочь. Займись и не ударь лицом в грязь перед союзниками".

Владимиров перенес проигрыватель в мастерскую, быстро разобрался в органах управления и включил его. Все сбежались поглазеть на заграничное чудо. Диск вращался, а вот звука не было. Схемы усилителя тоже не оказалось.

И тут Владимиров с радостью обнаружил, что у одной из радиоламп усилителя не светится накал. Радиоаппаратура из поставок по лендлизу в батальоне была, и нужная лампа на замену нашлась. Наконец динамик отреагировал громким хрипом на касание иглы звукоснимателя. Оставалось проверить качество звучания. В батальоне имелась только одна граммофонная пластинка, где на одной стороне был записан партийный гимн "Интернационал", а обратная сторона с запрещенной записью была закрашена.

Владимиров поставил пластинку с "Интернационалом" и аккуратно опустил звукосниматель. Раздалось громкое шипение, а затем оглушительно грянули оркестр и хор. Но как только хор пропел первые слова "Вставай, проклятьем заклейменный", звучание вдруг оборвалось, и звукосниматель автоматически вернулся в исходное положение. Владимиров опять поставил звукосниматель на пластинку, но автостоп точно так же, после первых слов "Интернационала", вернул его на место. Так повторилось несколько раз.

Невероятно, но продукт капиталистического производства категорически отказывался играть большевистский гимн. Хорошо еще, что союзники не видели этого торжества буржуазной техники над коммунистической идеологией. Но они-то и вывели ситуацию из тупика.

Услышав, что звук у проигрывателя появился, один из союзников принес в мастерскую свою пластинку, захваченную на всякий случай. Проигрыватель без сюрпризов отыграл обе стороны с музыкой из фильма "Серенада солнечной долины", и довольные союзники уехали, оставив Владимирову бутылку виски и тайну американской аппаратуры.

Только на следующий день Владимиров разгадал эту загадку. У любой грампластинки имеется выходная дорожка, скатывающая звукосниматель к этикетке после окончания записи. Очевидно, автостоп в проигрывателе действовал по инерционному принципу и срабатывал от ускорения, возникавшего при движении иглы по этой дорожке. При проигрывании американской пластинки так и происходило.

У советской же грампластинки, записанной на Апрелевском заводе, центральное отверстие не совпадало с центром звуковой дорожки. Из-за эксцентриситета при вращении диска звукосниматель испытывал такие колебания, что инерционный автостоп срабатывал в самом начале записи.

Дело было в разном качестве грампластинок, а "Интернационал" оказался здесь совершенно не при чем.





Дорогие друзья! "МАСТЕР КИТ" представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. "МАСТЕР КИТ" разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.

В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.

На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей "МАСТЕР КИТ" насчитывает около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.

Добро пожаловать в увлекательный мир "МАСТЕР КИТ".

Устройство управления стоп-сигналами автомобиля

А. Прадиденко, г. Одесса

рис.1

Многим автолюбителям знакомы случаи, когда водитель автомобиля пропускает момент включения стоп-сигналов впереди идущей машины и тормозит с некоторым запаздыванием. Такие ситуации случаются довольно часто и иногда приводят к аварии.

Предлагаемое устройство ***NM5403***, внешний вид которого показан на **рис.1**, служит для повышения безопасности движения и предназначено для предотвращения подобных ситуаций. Оно управляет лампами стоп-сигналов следующим образом: в момент начала торможения (при нажатии на педаль тормоза) стоп-сигналы работают в импульсном режиме в течение некоторого времени (происходит несколько вспышек ламп), а затем переходят в обычный режим непрерывного свечения. После усовершенствования схемы индикации торможения напряжение на лампах стоп-сигналов будет не постоянным, а импульсным, переходящим в постоянное, как показано на **рис.2**.

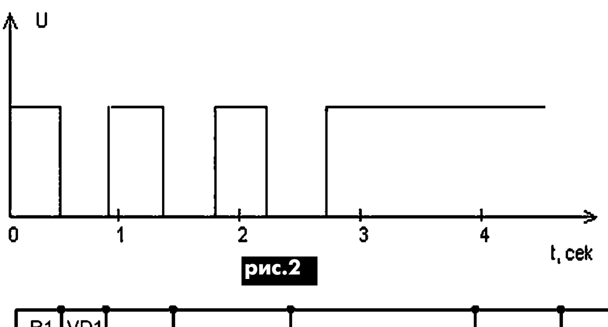


рис.2

Таким образом, при срабатывании фонари стоп-сигналов серией вспышек значительно эффективнее привлекают к себе внимание водителя сзади идущего автомобиля – снижается вероятность аварии. Автомобиль, оборудованный такими стоп-сигналами, приобретает особый шик. Время, в течение которого "стопы" работают импульсно перед переходом в непрерывный режим, можно настроить от 0,5 до 3 с, частоту мигания – от 2 до 12 вспышек ламп. В конструкции предусмотрен переключатель, переводящий при необходимости лампы в обычный режим работы.

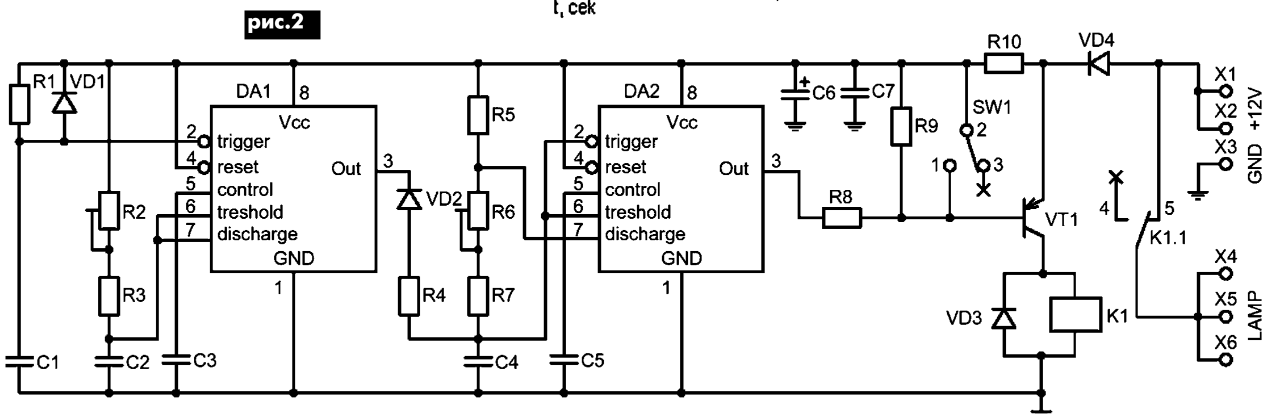
Технические характеристики

Напряжение питания (бортовое)....................12 В
Ток потребления....................20 мА
Максимальный коммутируемый ток....................12 А

Принципиальная схема устройства NM5403 показана на **рис.3**.

Питание на устройство поступает через защитный диод VD4. Далее происходит фильтрация питающего напряжения RC-фильтром на элементах R10, C6, C7.

Устройство собрано на двух таймерах 555 (DA1 и DA2). Таймер DA1 включен по схеме одновибратора, а DA2 – по схеме мультивибратора. При подаче напряжения питания запускается мультивибратор DA2. Частота его импульсов, а следовательно, и частота вспышек ламп стоп-сигналов определяются элементами C4, R6 и R7. Подстроечным резистором R6 можно оперативно регулировать эту частоту. Одновременно с мультивибратором DA2 включается одновибратор DA1. Он вырабатывает одиночный импульс длительностью от 0,5 до 3 с. Длительность импульса зависит от элементов C2, R3 и R2. Ее можно из-



C1, C7 – 0,1 мкФ (обозначение 104)
C2, C6 – 47 мкФх25 В (Ø5 мм, макс.)
C3, C5 – 0,01 мкФ (обозначение 103)
C4 – 4,7 мкФх25 В (Ø5 мм, макс.)
DA1, DA2 – NE555 (таймер, корпус DIP-8)
K1 – BS-115c, 12 В/12 А
(реле с напряжением замыкания 12 В)
R1 – 100 кОм (коричневый, черный, желтый)
R2 – 47 кОм (подстроечный резистор)
R3, R7, R9 – 10 кОм
(коричневый, черный, оранжевый)
R4 – 200 Ом (красный, черный, коричневый)
R5, R8 – 1 кОм (коричневый, черный, красный)
R6 – 22 кОм (подстроечный резистор)
R10 – 10 Ом (коричневый, черный, черный)
VD1–VD3 – 1N4148 (диод)
VD4 – 1N4007 (силовой диод)
VT1 – BD136 (транзистор, корпус TO-126)
ED500V-3*5 (3-контактный клеммный разъем)
PLS-40 (3-контактый штыревой разъем)
Съемная перемычка
A5403 (печатная плата 60х40 мм)

рис.3

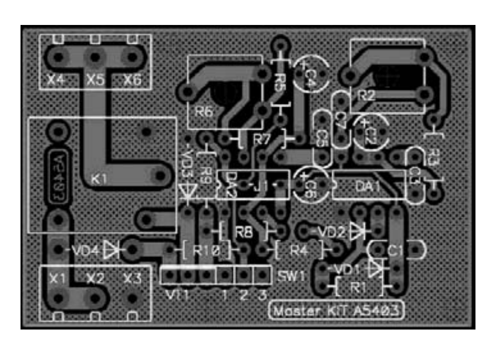


рис.4

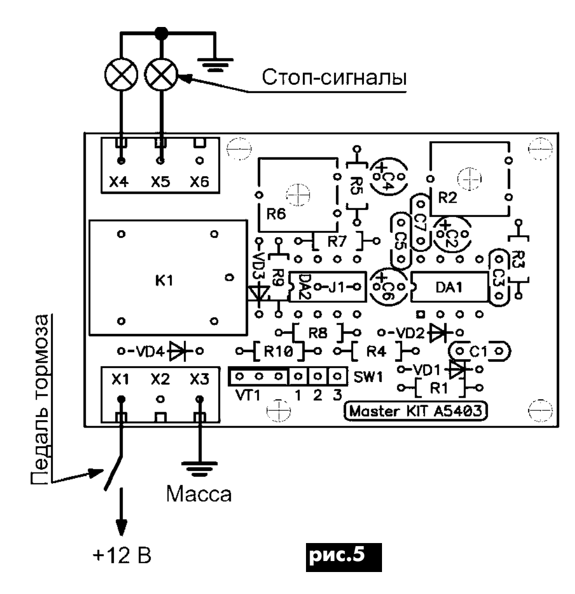


рис.5



менять с помощью подстроечного резистора R2. Одиночный импульс, вырабатываемый DA1, является запускающим для мультивибратора DA2. После окончания импульса на выходе 3 таймера DA1 появляется напряжение низкого уровня, которое через диод VD2 и резистор R4 поступает на времязадающий конденсатор C4 мультивибратора DA2 и принудительно устанавливает на нем близкое к нулю напряжение, запрещая дальнейшую выдачу импульсов на вывод 3 таймера DA2. Импульсы с вывода 3 таймера DA2 через резисторы R8 и R9 поступают на транзистор VT1, нагрузкой которого является реле K1. Коммутация сигнальных ламп осуществляется нормально замкнутыми контактами реле. Элементы R1, C1 и VD1 необходимы для быстрого перезапуска таймера DA1.

Таким образом, при подаче питания с выключателя сигнала торможения устройство выдает на лампы серию импульсов, частота следования которых задается положением движка R6, а продолжительность импульсной работы определяется положением движка R2. После окончания серии импульсов устройство переходит в обычный режим непрерывного свечения ламп.

Замыканием контактов 1-2 переключателя SW1 осуществляется выключение импульсного режима свечения стоп-сигналов, замыканием контактов 2-3 переключателя SW1 – включение импульсного режима свечения стоп-сигналов.

Конструктивно устройство выполнено на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 60х40 мм (**рис.4**). Конструкция предусматривает установку платы в корпус, для этого по краям платы просверлены монтажные отверстия под винты 2,5 мм.

Для удобства подключения источника напряжения (от концевика педали тормоза и "массы" автомобиля) и нагрузок (ламп стоп-сигналов) на плате имеются посадочные места под штыревые контакты или клеммные винтовые зажимы.

Правильно собранное устройство начинает работать сразу и в настройке не нуждается. Можно отрегулировать по желанию частоту вспышек и продолжительность импульсного периода работы.

Схема подключения устройства показана на **рис.5**. Устройство включается в разрыв провода, идущего к лампам, и может располагаться, например, в багажнике автомобиля в непосредственной близости к стоп-сигналам. Необходимо также провести отдельный "земляной" провод от входного разъема к корпусу автомобиля.



Реле времени с большой выдержкой и разными интервалами во включенном и выключенном состояниях

А.Н. Маньковский, пос. Шевченко, Донецкая обл.

Данное устройство первоначально разрабатывалось для автоматической подачи звонков в учебном комбинате. Его можно также использовать для периодического включения и выключения нагрузки с разными интервалами времени во включенном и выключенном состояниях.

Принципиальная электрическая схема реле времени показана на **рис.1**. Работу устройства поясняют временные диаграммы напряжений в характерных точках (**рис.2**).

На логических элементах DD1.1, DD1.2 и счетчике DD2 выполнен генератор прямоугольных импульсов. После обнуления счетчика DD2 и наличия на его входе R уровня лог."0" уровень лог."1" появляется на выходе (вывод 1) счетчика DD2 через 45 мин.

На логических элементах DD1.3, DD1.4 и счетчике DD3 выполнен другой генератор прямоугольных импульсов. После обнуления счетчика DD3 и наличия на его входе R уровня лог."0" уровень лог."1" появляется на выходе (вывод 1) счетчика DD3 через 10 мин.

На триггере DD5.1 собран одновибратор с длительностью выходного положительного импульса Uy около 5 с (рис.2).

Инвертируемый инвертором DD4.3 отрицательный перепад напряжения импульса одновибратора на DD5.1 закрывает транзистор VT1 (**рис.3**), сверхминиатюрная лампа накаливания оптопары U1 не светится, сопротивление фоторезистора оптопары большое. На базе транзистора VT2 положительный потенциал, транзистор закрыт. На управляющем электроде симистора VS1 отрицательный потенциал относительно условного катода, симистор открыт, в течение 5 с звучит звонок.

Когда напряжение Uy равно уровню лог."1" (около 12 В), транзистор VT1 открыт, сверхминиатюрная лампа накаливания оптопары U1 освещает фоторезистор оптопары, его сопротивление небольшое. На базе транзистора VT2 отрицательный потенциал, транзистор VT2 открыт, на управляющем электроде симистора VS1 небольшой положительный потенциал относительно условного катода (напряжение насыщения открытого транзистора VT2), симистор VS1 закрыт, напряжение на электрозвонке HA1 отсутствует.

При переводе переключателя SA1 (рис.1) в нижнее по схеме положение (и включенном предварительно переклю-

DD1 К561ЛА7
DD2, DD3 К561ИЕ16
DD4 К561ЛЕ10
DD5 К561ТМ2

рис.1

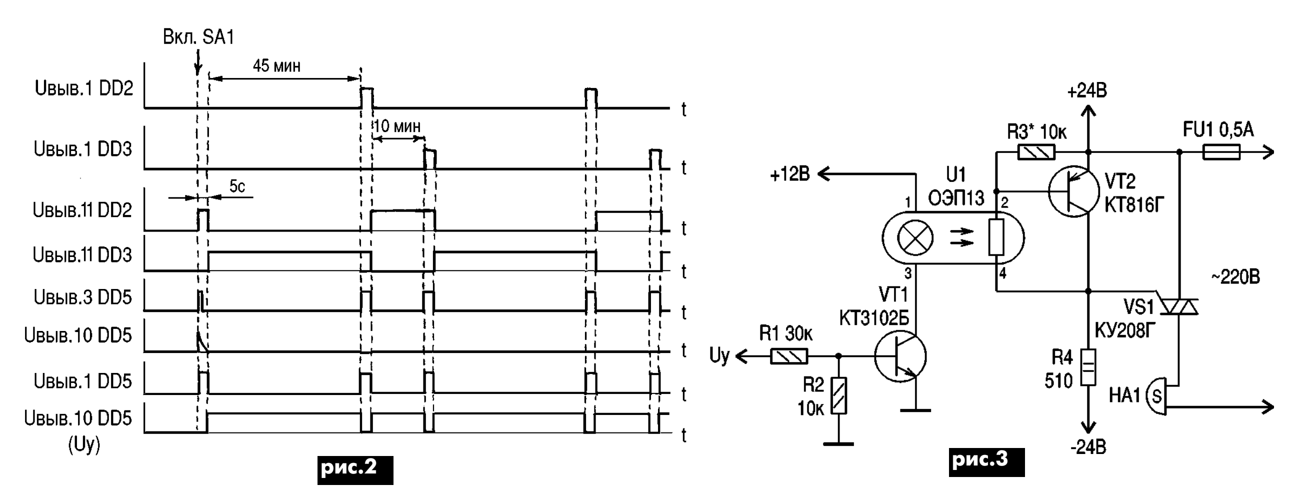


рис.2

рис.3

чателе SA2) цепочка C2R3 формирует положительный перепад напряжения, который устанавливает D-триггер DD5.2 в "нулевое" состояние и запускает в работу одновибратор на DD5.1. В течение 5 с звучит звонок (начало занятий).

По окончании воздействия выходного импульса одновибратора в "единичное" состояние устанавливается триггер DD5.2, уровень лог."1" запрещает работу счетчика DD3, а уровень лог."0" разрешает работу счетчика DD2 (по входу R). Через 45 мин на выходе счетчика DD2 появляется уровень лог."1", который запускает в работу одновибратор на DD5.1, в течение 5 с звучит звонок (перерыв).

По окончании воздействия выходного импульса одновибратора триггер DD5.2 устанавливается в "нулевое" состояние, уровень лог."1" запрещает работу счетчика DD2, а уровень лог."0" разрешает работу счетчика DD3. Через 10 мин на выходе счетчика DD3 появляется уровень лог."1", который запускает в работу одновибратор, в течение 5 с звучит звонок (на занятия).

По окончании воздействия выходного импульса одновибратора триггер DD5.2 устанавливается в "единичное" состояние, уровень лог."1" запрещает работу счетчика DD3, а уровень лог."0" разрешает работу счетчика DD2. Через 45 мин прозвучит звонок и т.д.

Если есть необходимость, чтобы исполнительный механизм работал 45 мин и был выключен 10 мин, сигнал управления Uy необходимо снимать с инверсного выхода триггера DD5.2 (вывод 12). Изменив номиналы времязадающих элементов C1, R1, R2 и C5, R4, R5, можно установить другие продолжительности включенного и выключенного состояний реле времени.

Следует отметить, что в тех населенных пунктах, где часто отключают сетевое напряжение, целесообразно реле времени (рис.1) запитывать от гальванического источника (потребляемый схемой ток мизерный).

Простой стабилизатор напряжения с ограничением тока

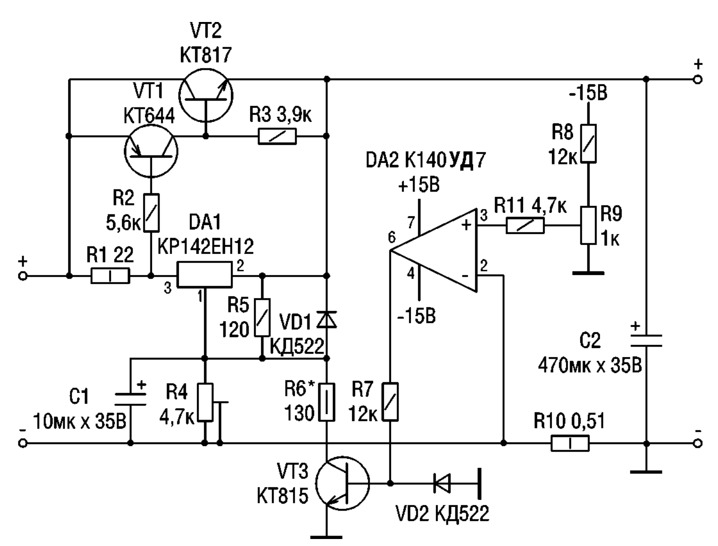
В.П. Топильский, г. Одесса

В процессе ремонта плат схемы управления мощным электроприводом потребовалось одновременно задействовать более десяти независимых источников питания: 24, 15, 10 В и т.д. Имевшихся в наличии блоков питания не хватило – пришлось собрать предлагаемый стабилизатор тока (см. **рисунок**).

При входном напряжении около 28 В стабилизатор позволяет получить выходное напряжение 3...22 В, при токе нагрузки до 1 А, с установкой ограничения тока в пределах 0,1...1 А. Схема ограничения тока реагирует на превышение заданного уровня примерно на 30 мА.

Часть схемы, собранная на элементах VT1, VT2 и DA1 пояснений не требует. Транзисторы VT1, VT2 облегчают режим работы интегрального стабилизатора (при токах нагрузки менее 1 А и меньшем входном напряжении можно обойтись без этих транзисторов).

Компаратор DA2 сравнивает напряжение, снимаемое с резистора R10, с опорным напряжением, заданным с потенциометра R9 (установка порога ограничения тока). При $U_{R10}<U_{R9}$ на выходе компаратора напряжение отрицательное, транзистор VT3 закрыт и на работу стабилизатора DA1 на влияет.



При росте тока нагрузки и при $U_{R10}>U_{R9}$, компаратор изменит свое состояние и транзистор VT3 откроется, в результате чего снизится выходное напряжение. Возникающая при работе транзистора VT3 в выходном напряжении "пила", сглаживается конденсатором C2.

Особая подборка деталей и наладка устройства не требуются. Коэффициент усиления по току транзистора VT3 должен быть невысоким.

Устройство, конечно, далеко от совершенства, но в ситуации, когда срочно требуется собрать источник питания, к тому же, из имеющихся под рукой деталей, вполне приемлемо.

Питание DA2 15 В, от постороннего источника.



Охранный шлейф нового поколения

М. Потапчук, г. Ровно

Все больше и больше устройств строят с использованием современной цифровой элементной базы. Это не удивительно, так как цифровые устройства представляют собой мощные и одновременно гибкие системы, которые имеют удобный интерфейс и могут работать по очень сложным алгоритмам, недоступным для аналоговых устройств. Весьма перспективным является применение цифровой элементной базы в охранной технике. Об одном таком охранном устройстве и пойдет речь в данной статье.

Типичным охранным устройством является прибор, подающий сигнал тревоги в случае обрыва охранного шлейфа. В самом простом исполнении – это генератор звуковой частоты, который запускается при обрыве шлейфа. Как правило, самым уязвимым местом любого охранного шлейфа являются соединительные провода, которые идут от датчиков, расположенных на объекте, к собственно самому охранному устройству. Если закоротить провода охранного шлейфа самого простого типа, то это приведет к тому, что сигнализация не будет срабатывать при размыкании датчиков. С учетом этого недостатка разработаны более сложные устройства. В них шлейф имеет определенное сопротивление (как правило, несколько килоом), а схема построена так, что срабатывает не только в случае замыкания или обрыва шлейфа, но и при изменении его сопротивления. Это означает, что даже параллельное подключение сопротивления к охранному датчику (для эмуляции охранного шлейфа) должно вызвать срабатывание сигнализации.

Несмотря на большую функциональность, устройства второго типа также имеют недостатки. Самый серьезный из них – низкая надежность работы. Причина этого заключается в том, что, как правило, охранный шлейф подключается к входу автогенератора, который призван отслеживать изменения сопротивления шлейфа. Но, как правило, этот автогенератор является самым нестабильным звеном охраной системы, способным вызвать ложные срабатывания. Данные приборы очень чувствительны к температурным колебаниям, а также способны срабатывать от наводок в проводах шлейфа. Большинство подобных устройств выполняется всего на 4–6 транзисторах. Ясно, что ни о каких сложных алгоритмах работы данных охранных приборов не может быть и речи.

Ввиду того, что устройства подобного уровня вряд ли смогут удовлетворить современным требованиям, предъявляемым к охранным системам, автор разработал новое оригинальное охранное устройство, отказавшись от использования громоздких микросхем цифровой логики малой степени интеграции, а вместо них применив современный надежный Flash-микроконтроллер (МК) AT90S1200 фирмы Atmel. Несмотря на то, что этот МК является "младшим братом" большого семейства AVR, его ресурсов более чем достаточно для организации несложного охранного устройства. Применение МК позволило уменьшить количество деталей конструкции, значительно снизить энергопотребление, а также наделить устройство удобным интерфейсом для управления и считывания данных.

Основные технические характеристики устройства

Напряжение питания ....7...16 В
Ток потребления в режиме охраны, не более ....10 мА
Ток потребления в выключенном режиме
(режим "Sleep" МК), без учета
потребления стабилизатором, не более.................10 мкА
Сопротивление охранного шлейфа ....1...9 кОм
Время "захвата" охранного шлейфа......................30...60 с
Время реакции на обрыв охранного шлейфа ....0,1 с

Принципиальная схема устройства показана на **рис.1**, печатная плата – на **рис.2**, расположение элементов на ней – на **рис.3**. Ядром устройства является 8-битный МК AT90S1200 серии AVR от Atmel. К выводам 4 и 5 подключен кварцевый резонатор ZQ1, который используется для стабилизации частоты внутреннего тактового генератора МК DD1. К выводу 12 DD1 подключается цепь R2C4R3, используемая для замера сопротивления шлейфа, в качестве которого выступает резистор Rшл. Вывод 7 DD1 используется для управления светодиодом HL1. К выводу 6 МК подключена кнопка SB1, с помощью которой осуществляется управление работой устройства. Звуковой излучатель пьезоэлектрического типа подключен к выводам 2 и 3 DD1. Подобная схема включения позволяет получить на выводах излучателя BF1 амплитуду звукового сигнала, вдвое большую напряжения питания (обеспечить более громкий звуковой сигнал). Вывод 8 МК зарезервирован как выход управления дополнительными устройствами, например, для управления дополнительной системой оповещения. Напряжение питания МК (5 В) стабилизируется с помощью интегрального стабилизатора DA1.

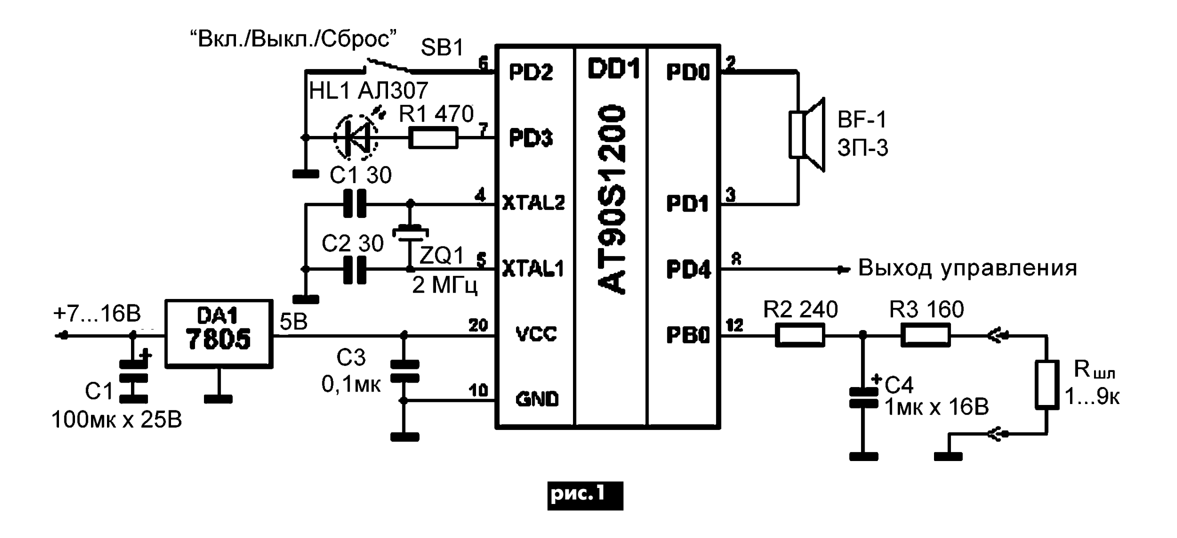


рис.1

Принцип действия устройства. Самым сложным элементом устройства является цепь R2C4R3, которая используется МК для замера сопротивления шлейфа Rшл. По сути, данная цепь представляет собой простейший аналого-цифровой преобразователь (АЦП) типичной экспоненциальной зависимости напряжения на конденсаторе С4, который разряжается через Rшл.

Замерив нормальное сопротивление шлейфа и сохранив его в оперативной памяти МК, можно сравнивать его со следующими замерами сопротивления шлейфа и таким образом отслеживать изменения данного параметра. В данном случае под словами замер сопротивления подразумевается замер времени разряда конденсатора, которое прямо пропорционально сопротивлению шлейфа.

Благодаря тому, что выводы современных МК являются универсальными портами, т.е. могут работать как на ввод, так и на вывод информации, можно организовать простой АЦП, использовав всего один вывод МК. В данном устройстве в качестве такого универсального вывода выступает порт РВ0.

Сначала вывод РВ0 (12) переводится в режим выхода. После этого на нем устанавливается уровень лог."1", и конденсатор С4 начинает заряжаться через резистор R2 до начального напряжения. Чтобы конденсатор смог полностью зарядиться, МК удерживает уровень лог."1" на выводе РВ0 около 0,1 с. После окончания заряда конденсатора МК переводит вывод РВ0 в режим входа, а также выключает внутренний "подтягивающий" резистор. Сразу же после этого программа очищает аппаратный таймер-счетчик МК и начинает замер времени разряда конденсатора С4. Когда на выводе РВ0 появляется уровень лог."0", а это означает, что конденсатор разрядился до уровня лог."0" (для AVR МК этот уровень составляет около 2,3 В), МК сохраняет текущее значение таймера-счетчика и сравнивает его с предыдущим значением.

После сравнения программа МК делает вывод о том, изменилось ли сопротивление шлейфа. Если сопротивление шлейфа изменилось на 25% в сторону уменьшения либо в сторону увеличения, программа МК воспринимает такую ситуацию как попытку вмешательства в охранную систему и включает звуковую сигнализацию. Предел в 25% от номинального сопротивления шлейфа избавляет устройство от ложных срабатываний при температурных колебаниях, которые могут приводить к значительному изменению сопротивления проводов шлейфа. Кроме того, программа осуществляет сравнение начального сопротивления не с единичным значением, а с массивом подряд идущих выборок сопротивления шлейфа. Благодаря этому устройство практически не чувствительно к импульсным помехам со стороны шлейфа.

Алгоритм работы устройства, файл прошивки микроконтроллера и листинг программы можно найти на сайте журнала "Радіоаматор" ***http://www.ra-publish.com.ua***. Для компиляции программы использовалась довольно популярная среди программистов среда ImageCraft.

На уровне пользователя устройство имеет богатый набор функций. Так, для включения либо выключения устройства достаточно всего лишь нажать кнопку SB1. При включении зажигается светодиод HL1, и устройство переходит в режим ожидания подключения шлейфа. При выключении устройства светодиод HL1 гаснет, и МК DD1 переходит в режим пониженного энергопотребления (менее 10 мкА без учета тока стабилизатора DA1).

После подключения шлейфа устройство находится в режиме ожидания. Если в течение 60 с шлейф подключен, сигнализация берет его под контроль, о чем плавным миганием сигнализирует светодиод (2 с – погашен, 0,5 с – светится). Светодиод продолжает мигать все время, пока сопротивление охранного шлейфа находится в допустимых пределах. Если в период охраны происходит "уход" сопротивления шлейфа, устройство включает световую и звуковую сигнализацию. В это время светодиод HL1 мигает с высокой частотой, а звуковой сигнализатор BF1 подает прерывистые звуковые сигналы высокой тональности. Об обрыве шлейфа устройство сигнализирует в течение 5 мин. Если после этого времени нормальное сопротивление шлейфа восстановлено, устройство прекращает подачу звуковых и световых сигналов и снова берет шлейф под охрану.

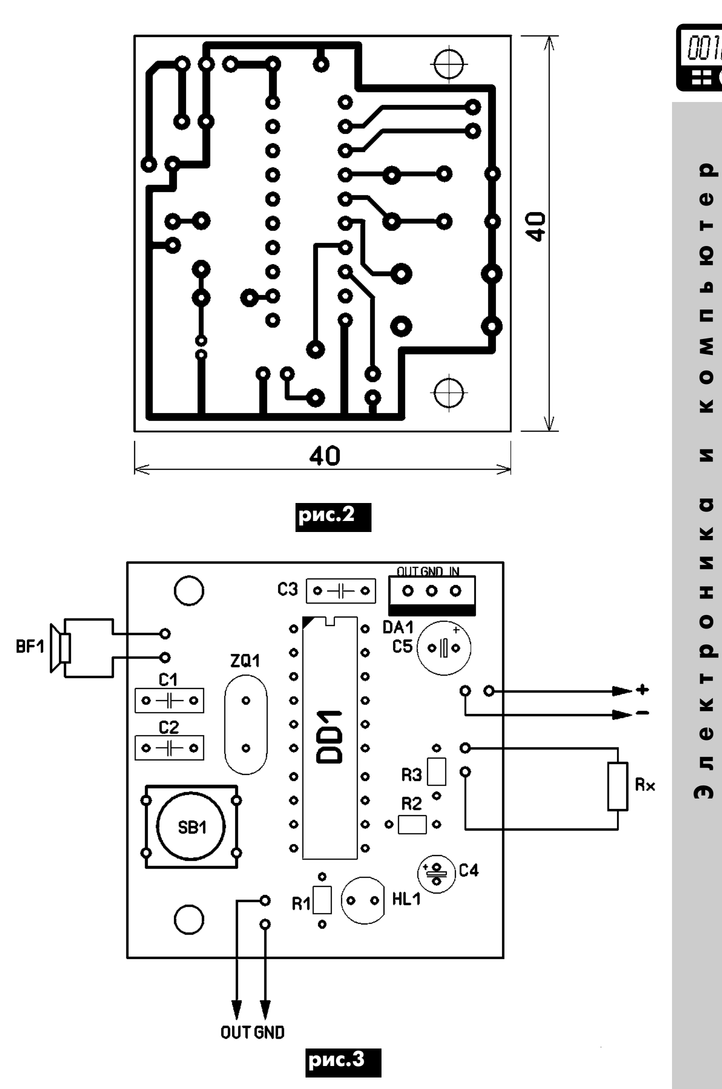


рис.2

рис.3

Выключить сигнализацию устройства можно также однократным нажатием кнопки SB1, после этого светодиод устройства HL1 перестанет мигать и станет светиться постоянно, также прекратится подача звуковых сигналов, и система перейдет в режим ожидания подключения шлейфа. Нажатие кнопки SB1 в режиме "удержания" шлейфа приведет к тому, что устройство перейдет в режим ожидания подключения шлейфа, и охрана со шлейфа будет снята. Повторное нажатие кнопки переведет МК в режим микропотребления.

Устройство собрано на печатной плате небольших размеров. Для DD1 необходимо установить панельку типоразмера DIP-20. Все остальные детали устройства запаивают непосредственно в плату. МК AT90S1200 может быть с любым цифровым индексом. Вместо МК AT90S1200 можно применить более дорогой AT90S2313 той же фирмы Atmel. Устройство также можно питать от аккумуляторной батареи номинальным напряжением 4...6 В. При этом из схемы исключают стабилизатор DA1, а напряжение питания непосредственно подают на выводы 10 и 20 DD1.

Особых требований к деталям и корпусу устройства нет. На лицевой стороне корпуса сверлят отверстия под кнопку SB1 и светодиод HL1. Проделывают несколько отверстий для прохождения звукового сигнала от излучателя BF1. На задней крышке корпуса размещают разъемы для подключения к устройству питания и шлейфа. Если для питания используется гальваническая батарея, то ее можно расположить внутри корпуса. Выводы питания в этом случае подпаивают непосредственно к выводам элемента питания и не отсоединяют в течение всего срока службы устройства.

Правильно собранное устройство в наладке не нуждается



и начинает работать по выше описанному алгоритму сразу после подачи питания.

Если громкость пьезоизлучателя BF1 не устраивает пользователя, то устройство можно дополнить простейшим усилителем мощности звуковой частоты (УМЗЧ), схема которого показана на **рис.4**. В качестве усилителя использован довольно мощный транзистор КТ817, в коллекторную цепь которого включена малогабаритная звуковая головка BA1 с номинальным сопротивлением обмотки 8 Ом. Сигнал на вход УМЗЧ подается с вывода 2 DD1 (рис.1). При использовании УМЗЧ стандартный звуковой излучатель BF1 необходимо исключить из схемы, показанной на рис.1.

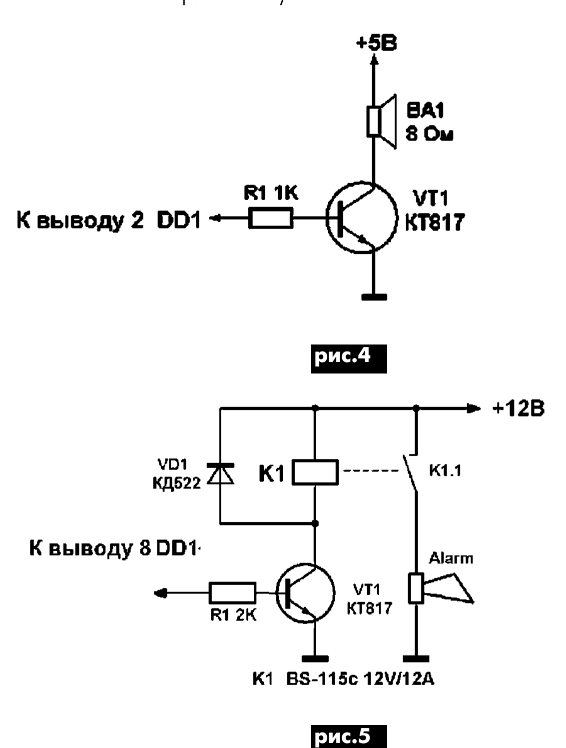


рис.4

рис.5

Вывод 8 DD1 можно использовать для управления дополнительными устройствами звуковой или световой сигнализации. При "уходе" охранного шлейфа на этом выводе появляется уровень лог."1" (около 5 В). В нормальном состоянии на выводе 8 DD1 присутствует уровень лог."0" (0 В). На **рис.5** показан пример использования данного вывода для управления дополнительной звуковой сигнализацией. В качестве звукового излучателя применен ревун Alarm, например, от автомобильной сигнализации. Транзистор VT1 необходим как буферный элемент, который управляет работой реле K1. Контакт реле K1.1 непосредственно подает питание на ревун.

Конструкция устройства может не ограничиваться только одним охранным шлейфом. Используя данный алгоритм и предлагаемые готовые программы на языке Си, можно построить аналогичное охранное устройство с большим количеством охранных шлейфов: от 2 до 6. Поскольку для проверки сопротивления шлейфа используется АЦП, построенный всего на основе одного вывода МК, возможно подключение такого количества шлейфов, которое соответствует количеству портов ввода/вывода МК.

В принципе ко всем этим выводам можно подключить данный АЦП на конденсаторе и измерить сопротивление подключенного к нему шлейфа. Основная причина того, почему это не было сделано в данном устройстве – недостаток памяти программ МК AT90S1200, что не позволило увеличить количество шлейфов, а также добавить большей функциональности устройству. Но это не беда, так как для модернизации устройства можно использовать более мощный AVR МК AT90S2313, который имеет 2 Кб памяти программ и полностью совместим с AT90S1200.

Литература

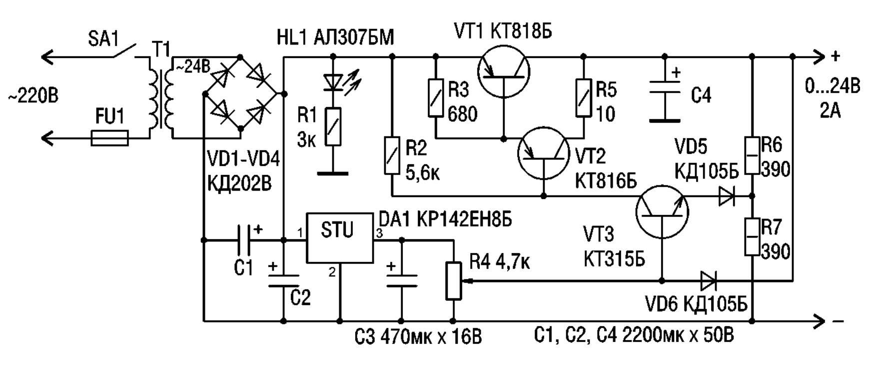
1. http://www.microcontrollers.narod.ru.

Автор статьи предлагает схему блока питания с регулируемым выходным напряжением от 0 до 24 В с максимальным током нагрузки 2 А и защитой от короткого замыкания. Блок питания прост в конструкции и не содержит дорогих и дефицитных деталей.

Лабораторный блок питания средней мощности

А.В. Тимошенко, Черниговская обл.

Электрическая принципиальная схема блока питания показана на **рисунке**. Составной транзистор VT1, VT2 выполняет функцию регулирующего элемента. Источником опорного напряжения служит микросхема DA1. Транзистор VT3 совместно с диодами VD5, VD6 и резисторами R7, R8 обеспечивают защиту от короткого замыкания. Выходное напряжение устанавливают с помощью переменного резистора R4. Светодиод HL1 выполняет функцию индикатора работы устройства.



В блоке питания применен трансформатор T1 мощностью 50 Вт. Выпрямительные диоды VD1–VD4 рассчитаны на ток 2,5...5 А. Транзистор VT1 типа КТ818, КТ837; VT2 – КТ814, КТ816 с $h_{21э} \geq 100$; VT3 – КТ315, КТ3102. Транзистор VT1 установлен на радиатор с поверхностью рассеяния не менее 200 см^2. Микросхема DA1 типа КР142ЕН8Б(Д) или 78L12.

Правильно собранный из исправных деталей блок питания в наладке не нуждается.

Простой генератор с мощным выходом

А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург

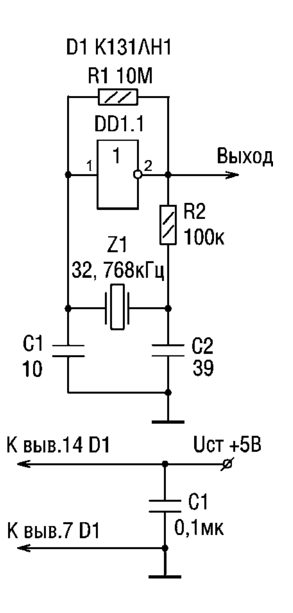
Автор предлагает вариант использования интегральных микросхем (ИМС) устаревших серий, таких, как К131. На **рисунке** показана электрическая принципиальная схема генератора прямоугольных импульсов с кварцевой стабилизацией частоты, выполненного на одном инверторе К131ЛН1. Такой генератор может быть полезен как стабильный узел электронных часов, термометра, частотомера или любого другого устройства, где необходимо использовать эталонную частоту.

Генератор реализован только на одном элементе, поскольку мощный выход ИМС К131 позволяет подключать несколько входов ИМС аналогичной серии, тем более во много раз больше входов аналогичных по функциональной структуре КМОП-микросхем (нагрузочная способность выхода логического элемента серии К131 достигает 70 мА).

Конденсаторы С1, С2 и кварцевый резонатор Z1 образуют цепочку, благодаря которой происходит поворот фазы на 180°. Элемент DD1.1 представляет собой инвертор, который также сдвигает фазу на 180°. Таким образом, происходит полный сдвиг фазы, равный 360°, что является необходимым условием существования колебаний.

Постоянные резисторы типа МЛТ-0,125, конденсаторы С1-С3 типа КМ. Конденсатор С3 монтируют непосредственно у выводов питания DD1 (он ослабляет помехи по питанию). Источник питания стабилизированный. Потребляемый ток при работе одного элемента 18...20 мА. Выводы кварцевого резонатора должны быть максимально укорочены и приближены к выводам ИМС и элементов ее обвески.

Вместо ИМС серии К131 можно использовать аналогичные ИМС серий КР1531, КР1533, К155.



Регулируемый регулятор

Я.А. Мачинский, **О.Л. Сидорович**, г. Львов

Бесконтактный транзисторный регулятор напряжения РР-350 нашел применение в автомобилях ГАЗ-24 "Волга" и их модификациях. Он предназначен для обеспечения стабильности напряжения генератора ГГ-250. Принципиальная электрическая схема устройства показана на **рис.1**.

При напряжении генератора, которое прикладывается к контактам "+" и "–" разъема ХР1, меньшем максимально требуемого напряжения бортсети, пороговое устройство на стабилизаторе VD1 заперто, транзистор VT3 открыт и коммутирует аккумуляторную батарею к обмотке возбуждения, подключенной к контакту "Ш" разъема ХР1 и "массе" автомобиля. Таким образом, по обмотке возбуждения протекает максимальный ток, и напряжение генератора повышается до тех пор, пока не откроется пороговое устройство, порог срабатывания которого зависит от величины сопротивления верхнего плеча делителя напряжения, образованного резисторами R4, R2 и R3. Резистор R1 (его может и не быть) предназначен для настройки необходимого порога срабатывания и устанавливается на заводе-изготовителе.

К сожалению, имеют место случаи, когда порог срабатывания порогового устройства является завышенным и реле-регулятор поддерживает постоянное напряжение на уровне 14,5 В, а то и выше. Это объясняется двумя причинами: либо временным "уходом" параметров элементов схемы, либо недостаточной регулировкой устройства на заводе-изготовителе. Длительное воздействие завышенного напряжения на аккумуляторную батарею приводит к "закипанию" электролита и выходу аккумулятора из строя.

Для того чтобы избежать этого нежелательного явления, предлагается вместо резистора R4 установить цепочку, показанную на **рис.2**. Ось регулировки подстроечного резистора Rп необходимо вывести наружу корпуса реле-регулятора, что даст возможность, не снимая и не разбирая устройство, периодически при необходимости с помощью вольтметра устанавливать поддерживаемое реле-регулятором напряжение при максимальных оборотах двигателя на уровне не более 13 В. По окончании подстройки на ось резистора Rп необходимо нанести слой краски для предотвращения разрегулирования под воздействием вибрации (для надежности можно после настройки заменить цепочку RдопRп постоянным резистором).

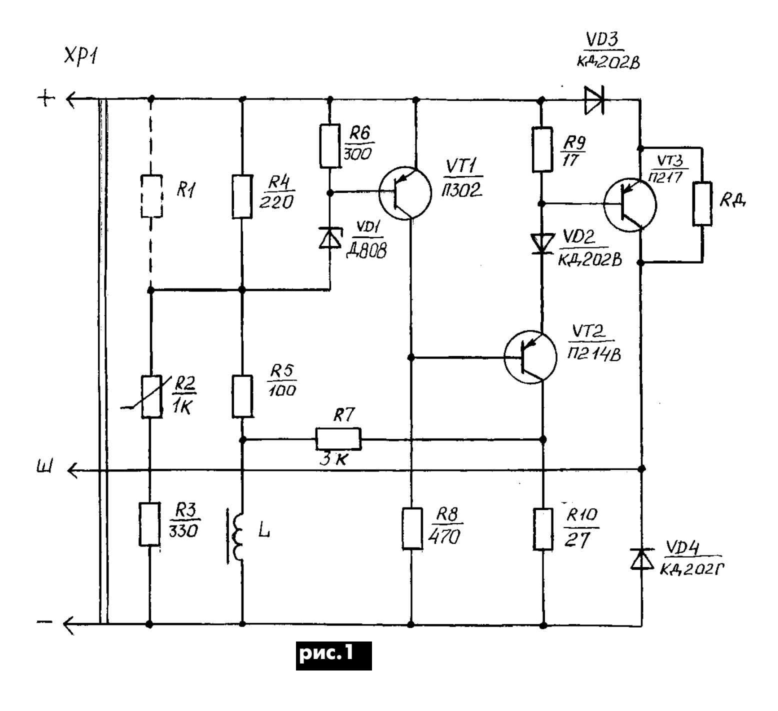


рис.1

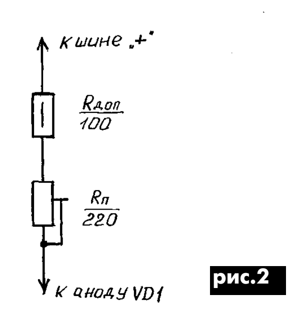


рис.2

Литература

1. Калисский В.С., Манзон А.И., Нагула С.Е. Автомобиль. Учебник водителя третьего класса. – М.: Транспорт, 1979.



Подавляющее большинство автомобилей из средств контроля бортового аккумулятора оснащены только реле контроля заряда. При этом отсутствует информация о состоянии самого аккумулятора, об изменении его напряжения.

Выпускавшийся ранее промышленностью трехуровневый индикатор напряжения на светодиодах, к сожалению, не отражает тенденцию изменения напряжения аккумулятора автомобиля: не ясно, например, продолжается ли разряд аккумулятора или начался его подзаряд.

Цифровой или стрелочный вольтметр неудобен в эксплуатации, к тому же отвлекает водителя от непосредственного управления транспортным средством.

Автор предлагает простой и удобный светодиодный вольтметр-индикатор, обладающий хорошей наглядностью.

Памяти моего отца посвящается.

Многоуровневый вольтметр-индикатор состояния аккумулятора

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Напряжение полностью заряженного 12-вольтового аккумулятора составляет примерно 13,2 В, а разряжать его рекомендуется до 10,8 В.

Практически на всех автомобилях применяются кислотные аккумуляторы. Широко используются аккумуляторы и для других целей. При этом крайне нежелательно, а в ряде случаев и недопустимо осуществлять глубокий разряд или длительный перезаряд аккумулятора. Поэтому и необходимы приборы объективного постоянного контроля напряжения аккумуляторов.

Наличие в практике автолюбителей большого количества простейших устройств контроля лишь частично решает поставленную задачу, поскольку, как правило, дает водителю представление только о моментах достижения граничных режимов работы аккумулятора, сигнализируя свечением светодиода о падении напряжения аккумулятора или его превышении номинального уровня.

Ниже приводится описание простейшего по устройству индикатора напряжения аккумулятора, выполненного на одной микросхеме. Это одна из самых распространенных в практике радиолюбителей микросхем данного назначения. Более тридцати лет за рубежом была хорошо известна и широко применялась микросхема АА180 производства фирмы Siemens. В ГДР выпускался ее полный аналог – A277D. Отечественным аналогом являлась микросхема К1003ПП1 (хотя в любительских конструкциях она встречалась редко).

Структурная схема микросхемы показана на **рис.1** [1]. Цепочка из компараторов напряжения выделяет двенадцать граничных уровней входного сигнала, которые управляют выходными ключами. Из распространенных в то время справочных источников стран ЧССР, БНР, ГДР было известно, что в зависимости от схемы включения светодиодов микросхема может работать в двух режимах: "светящаяся линия" или "светящаяся точка".

В первом случае количество светящихся светодиодов пропорционально величине управляющего напряжения, а во втором – позиция светящегося в линейке светодиода зависит от входного напряжения. Оба варианта исполнения, безусловно, наглядны, но не следует забывать, что ток потребления микросхемы и мощность ее рассеяния, соответственно, в режиме "светящейся линии" в несколько раз больше, поэтому, если предполагается длительная или непрерывная работа микросхемы, целесообразнее

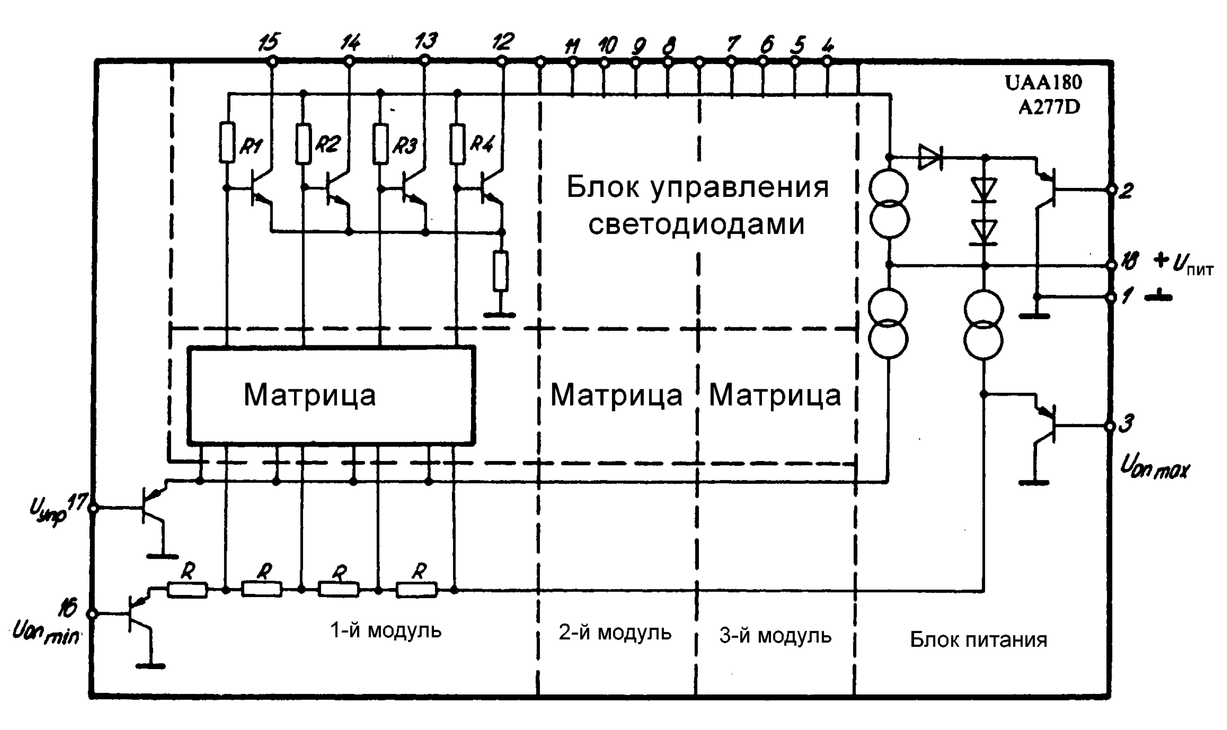


рис.1

избрать режим "светящейся точки".

Справочная литература первоначально только упоминала о возможности достижения этого режима работы микросхемы, но конкретных способов его достижения не раскрывала. Оказалось все довольно просто [2, 3]. Достаточно было изменить схему включения светодиодов (**рис.2**). Если максимально допустимое для микросхемы напряжение питания оговорено изготовителем на уровне 18 В, то минимальное напряжение питания в этом режиме может быть около 5,5 В, а в режиме "линия" оно составляет около 10,5 В. Ток светодиода может быть до 10 мА при отсутствии внешнего потенциала на выводе 2 микросхемы. По ТУ оговариваются также максимальные величины потенциалов на выводах микросхемы 3, 16, 17, не более 6 В, хотя кратковременная подача на эти выводы напряжения величиной вплоть до напряжения питания микросхемы не приводит к выходу из строя самой микросхемы.

Цепочка из элементов R3, VD13–VD16

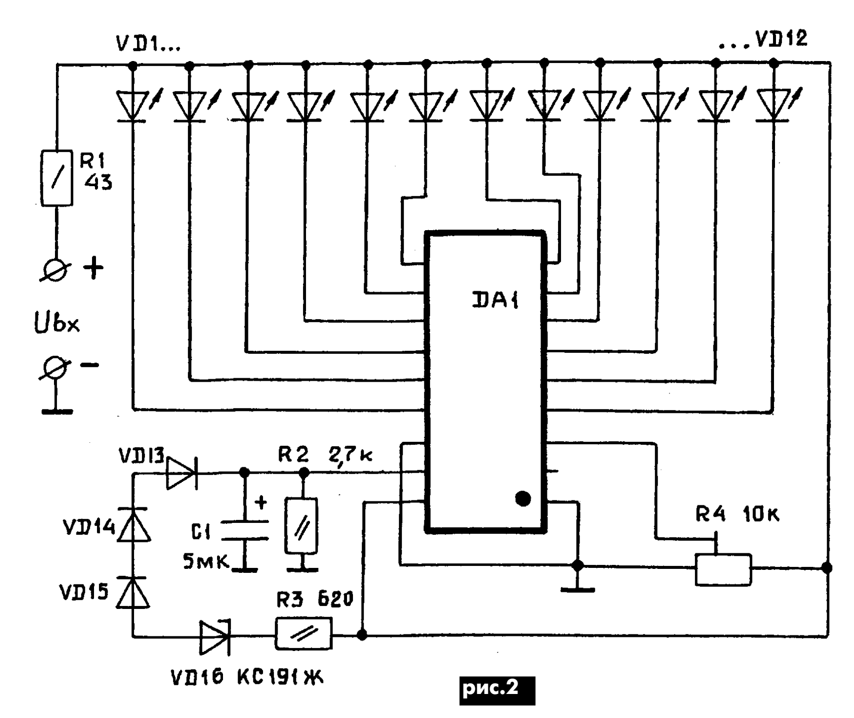


рис.2

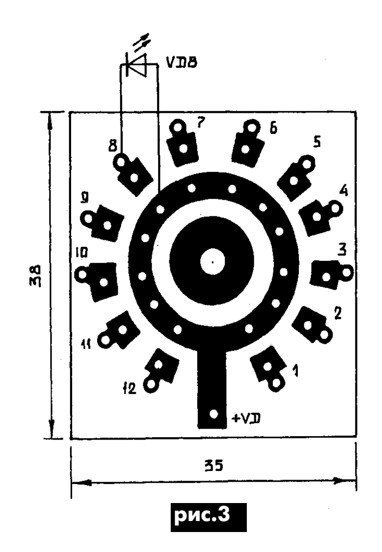


рис.3

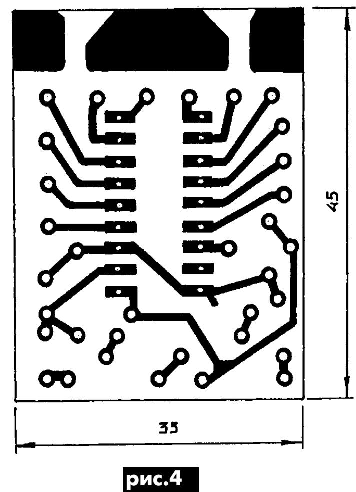


рис.4

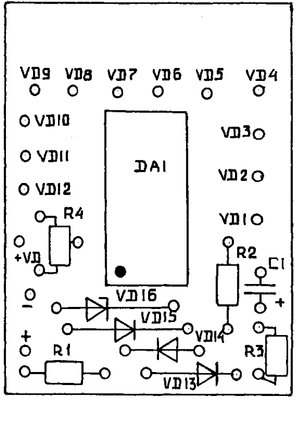


рис.5

совместно с резистором R2 (рис.2) сдвигает уровень входного напряжения микросхемы. При этом удается обеспечить свечение светодиодов VD1–VD12 в диапазоне ожидаемых величин напряжений. Такой способ растяжки шкалы вольтметра известен в практике уже очень давно [4]: используется нелинейный полупроводниковый прибор, например стабилитрон. Но, как говорят, все новое – это хорошо забытое старое.

Потенциометром R4 при настройке добиваются включения последнего светодиода шкалы (VD12) при достижении входным напряжением уровня около 15,8 В.

Конечно, напряжение 12-вольтового аккумулятора не может возрасти до этого значения – последний светодиод не должен начать светиться, но это верно только для случая безотказной работы реле-регулятора автомобиля и гарантированного соединения аккумулятора с бортовой сетью. О них и оповестит водителя свечение последних светодиодов шкалы.

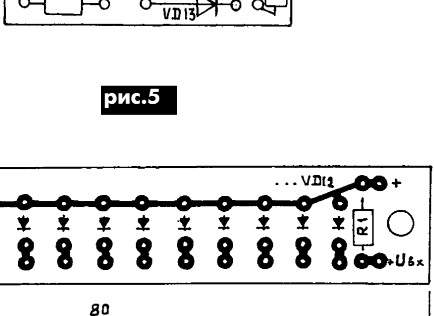


рис.6

Нижняя граница диапазона контролируемых устройством напряжений выбрана порядка 10,8 В и определяется количеством диодов VD13–VD15 и характеристикой стабилитрона VD16. При желании нижний порог контролируемых напряжений легко изменить. Достаточно подобрать при настройке количество диодов или экземпляр (тип) стабилитрона.

Конденсатор C1 обеспечивает некоторую инерционность схемы исключения влияния скачков напряжения бортсети и возможных кратковременных колебаний напряжения на входе микросхемы.

Исполнение конструкции может быть самым различным, в зависимости от навыков и фантазии исполнителя. В авторском варианте к печатной плате светодиодов VD1–VD12 (**рис.3** – условно на чертеже показана распайка только светодиода VD8) со стороны печатных проводников припаивают заранее залуженную гайку М3. Первые три светодиода (VD1–VD3) выбраны желтого цвета свечения, пять светодиодов (VD4–VD8) – зеленого цвета свечения и последние (VD9–VD12) – красного.

Чуть ниже гайки к этой плате под углом 90° припаивают плату (**рис.4**), монтажная схема которой показана на **рис.5**. Применена микросхема типа A277D



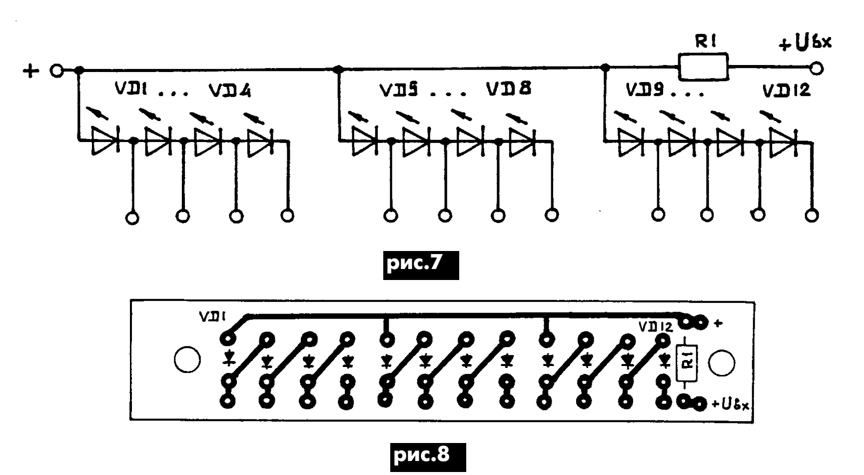


рис.7

рис.8

Uвх, В	10,8	11,2	11,6	12,0	12,4	12,7	13,0	13,4	14,2	14,8	15,2	15,8
№ VD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Цвет	Желт.	Желт.	Желт.	Зелен.	Зелен.	Зелен.	Зелен.	Зелен.	Красн.	Красн.	Красн.	Красн.

производства ГДР (ГДР уже нет, а микросхемы ее производства на рынке имеются!). Эту микросхему подпаивают к плате со стороны печатных проводников, что упрощает изготовление платы, так как нет необходимости сверлить 18 отверстий. При желании можно расположить светодиоды не по окружности, а в линейку. Изменится только рисунок платы светодиодов (**рис.6**).

В **таблице** приведены примерные значения входных напряжений схемы, показанной на рис.2, для зажигания светодиодов VD1–VD12.

Нижняя граница диапазона зависит от количества и типа диодов VD13–VD16. Верхнюю границу определяет, в основном, положение движка потенциометра R4.

Если же у изготовителя возникло желание применить режим светящейся линии, а не точки, то достаточно лишь изменить схему включения светодиодов (**рис.7**) и рисунок печатной платы для их монтажа (**рис.8**).

Литература

1. Радио, телевизия, електроника (НРБ). – 1987. – №11. – С.35–36.
2. Jakovlev E.L. Uprava stereofonniho indikatoru urovne//Amaterske radio (Praha). – 1989. – №10. – С.366–367.
3. Яковлев Е.Л. Интегральная схема A277D в режим "бегущая точка"//Радио, телевизия, електроника (НРБ). – 1990. – №1. – С.32.
4. Яковлев Л.Г. Уровнемеры. – М.: Машиностроение, 1964.

Блок питания ноутбука: устройство, принцип работы, ремонт

Н.П. Власюк, г. Киев

Блок питания (БП) ноутбука модели hp f1781a изготовлен в Китае, выполнен в виде отдельного неразборного пластмассового блока размерами 105x47x27 мм и предназначен для установки вне ноутбука (корпус можно вскрыть с помощью ножовочного полотна, разрезав его по линии склеивания). Для соединения с ноутбуком БП имеет кабель и разъем. Его параметры: Uном.вход ~220 В, Uвых.стаб =19 В, Iвых.макс =3,16 А. Радиоэлементы схемы размещены на экранированном сверху жестяным экраном шасси размерами 100x40 мм.

Принципиальная схема БП показана на **рисунке**. Так как большинство радиодеталей не имеют обозначений (надписей) на шасси, автор обозначил их соответствующей латинской буквой с трехзначным числом, начинающимся на цифру 2.

Импульсный БП содержит:

входной фильтр (L201, L202, C201, R201, R202);

сетевой выпрямитель (D201, C202 - 120 мкФх400 В) с элементами защиты: предохранителем F001 и ограничителем пускового тока RT001;

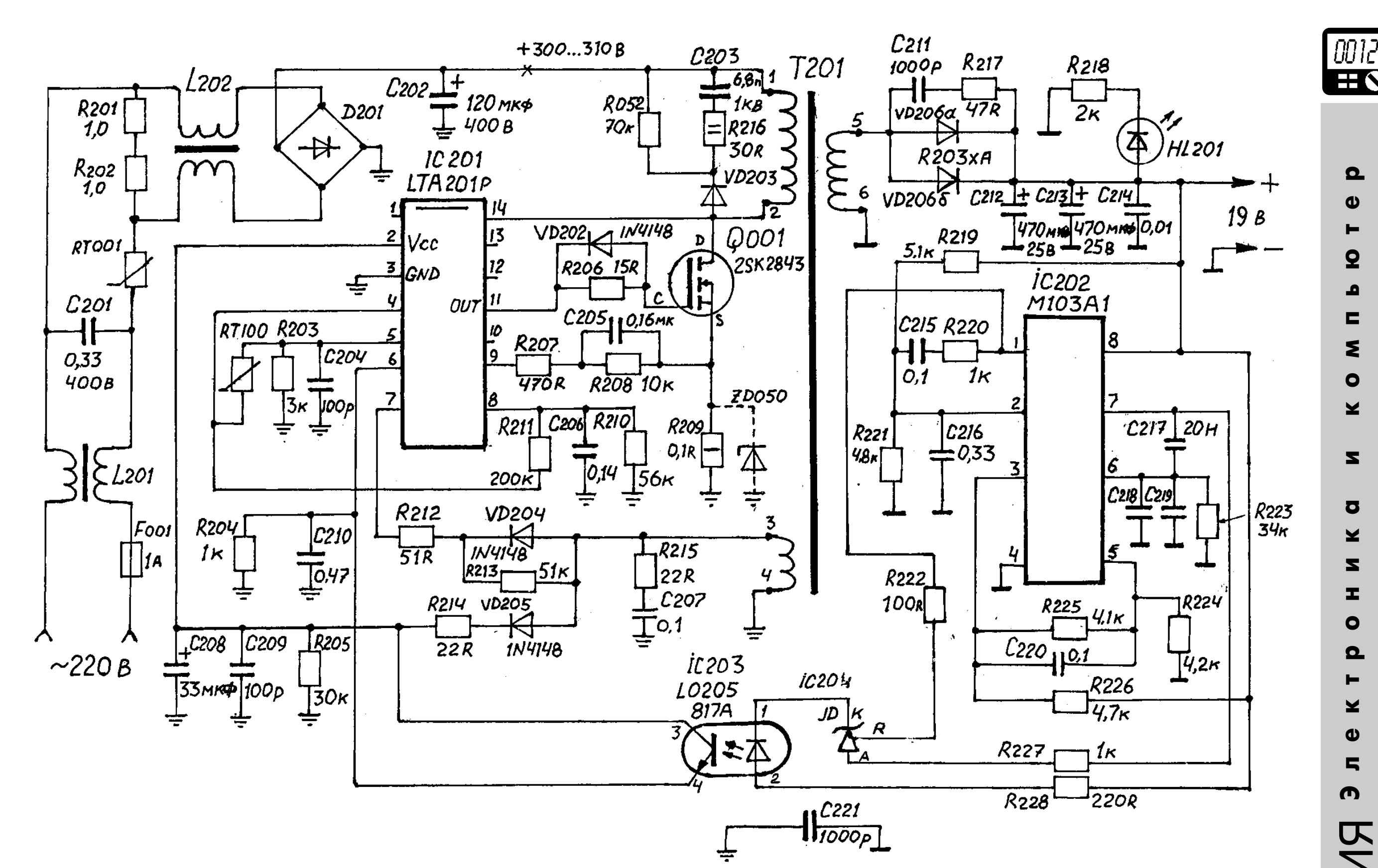
импульсный преобразователь с ШИМ-контроллером IC201 (LTA201P) с выходным ключевым преобразователем на полевом транзисторе Q001 (2SK2843, 600 В, 2 А) и импульсным трансформатором T201;

вторичный выпрямитель +19 В на элементах VD206 (R203XA), C212–C213, C214;

схему стабилизации выходного напряжения +19 В с микросхемой IC202 (M103A1), оптопарой IC203 (L0205 817A) и регулирующим стабилитроном IC204 (регулируемый источник опорного напряжения).

Микросхема ШИМ-контроллера IC201 имеет внутреннюю защиту от перегрузки по току, генератор, компаратор "паузы", тактируемый триггер, источник опорного напряжения, цепи управления выходным каскадом. При запуске ИП, после достижения на выводе 14 IC201 определенного напряжения, запускается источник эталонного напряжения и встроенный генератор. С вывода 11 IC201 через VD202, R206 на затвор полевого транзистора Q001 поступают импульсы амплитудой около 10 В, которые открывают и закрывают этот электронный ключ. Когда транзистор Q001 открыт, протекает ток от источника напряжения +300 В (C202) через обмотку 1-2 T201, Q001, R209, из-за чего в трансформаторе происходит накопление энергии. Когда транзистор Q001 закрыт, накопленная в T201 энергия передается во вторичную цепь, в результате там наводится ЭДС. Цепочка VD203R216C203R052 осуществляет демпфирование выбросов коммутационных импульсов на обмотке 1-2 T201, защищая Q001 от пробоя. Резистор R209 (0,1 Ом, 1 Вт) – датчик тока. Снятое с него напряжение поступает через R208, R207, C205 на вывод 9 IC201, и выдается информация в ШИМ-контроллер о нагрузке на БП.

В рабочем режиме БП переменное напряжение с обмотки 3-4 T201 выпрямляется диодом VD205(1N4148), сглаживается электролитическим конденсатором C208 (33 мкФх50 В) и осуществляет питание микросхемы IC201 (вывод 2). Переменное напряжение с обмотки 5-6 выпрямляется диодами VD206а и VD206б, сглаживается электролитическими конденсаторами C212, C213 (по 470 мкФх25 В), и на выход БП поступает +19 В.



Стабилизация выходного напряжения +19 В осуществляется микросхемой IC202 (M103A1) с элементами обвязки и оптопарой IC203 (L0205 817A). Принцип работы этой системы заключается в следующем. Микросхема питается от +19 В (вывод 8) и вырабатывает из него опорное напряжение. Изменение величины напряжения +19 В в меньшую или большую сторону сравнивается микросхемой с опорным напряжением. В зависимости от ее разности изменяется (через регулирующий стабилитрон IC204) напряжение на светодиоде оптопары, а следовательно, и яркость его свечения, что вызывает изменение сопротивления участка эмиттер-коллектор оптопары в пределах 3...30 кОм, поэтому изменяется и положительное напряжение на выводе 6 IC201. В зависимости от величины этого положительного напряжения, ШИМ-контроллер (IC201) изменяет скважность импульсов, подаваемых на затвор ключа Q001. Чем больше длительность открытого состояния ключа, тем больше энергии передается в трансформатор.

Ремонт блока питания

Свечение светодиода HL201 в окошке корпуса БП свидетельствует о его работе. Если при этом напряжение +19 В на штекере отсутствует, проверяют исправность шнура и место его соединения со штекером. Если светодиод не светится, вскрывают корпус БП.

Поиск неисправности начинают с внешнего осмотра шасси. Если явного повреждения не обнаружено, омметром проверяют, не закорочен ли выход +19 В, например, из-за пробоя электролитических конденсаторов C212, C213 (одной из причин их пробоя может быть повреждение VD206) или короткого замыкания проводов в том же штекере.

Далее проверяют наличие напряжения +300...+310 В на конденсаторе C202 (120 мкФх400 В). Если оно отсутствует, проверяют исправность всей цепочки F001L201RT001L202D201.

Если обнаружен пробой полевого транзистора Q001 (2SK2843, ориентировочная цена 9-10 грн.), проверяют исправность элементов демпфирующей цепочки R052R216VD203C203 и датчик тока R209 (0,1 Ом) на обрыв.

Наличие импульсов открытия-закрытия ключа (амплитуда около10 В), указывающее на исправность ШИМ-контроллера IC201, проверяют с помощью осциллографа на выводе 11 IC201 и на затворе Q001. Если импульсы отсутствуют, проверяют исправность элементов обвязки этой микросхемы. Если они исправны, заменяют микросхему.

Проверяют исправность элементов IC202, IC203, IC204, осуществляющих стабилизацию выходного напряжения. Работоспособность оптопары проверяют подачей напряжения 3 В с двух соединенных последовательно батареек на светодиод оптопары через резистор сопротивлением 100 Ом плюсом на вывод 2 (см. рисунок). При этом омметр, подключенный к выводам 3, 4, должен показывать резкое уменьшение сопротивления, например, с 30 до 3 кОм.

Прозвонка омметром регулируемого стабилитрона IC204 (JD), изготовленного в виде чип-элемента в корпусе SOT23-3 (по внешнему виду похож на транзистор КТ3139), напоминает прозвонку транзисторов. Для практики лучше потренироваться на исправном регулируемом стабилитроне TL431.

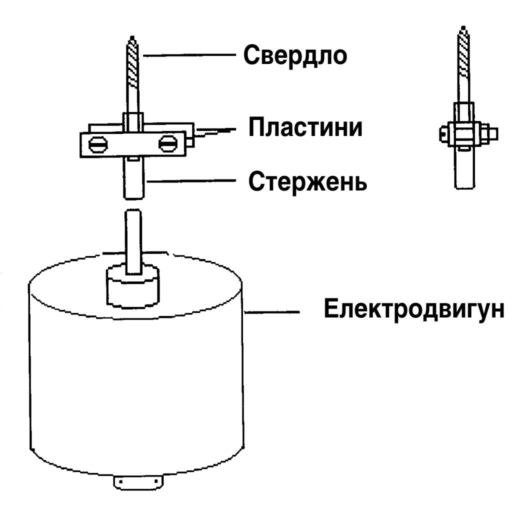
Микросхема IC202 типа M103A1 имеет аналог M132PY10Б (данные Интернета). Элементы ее обвязки проверяют обычным способом.

Импульсный трансформатор (ИТ) TP201 проверяют с помощью тестера для проверки исправности строчных трансформаторов, например, из комплекта *"МАСТЕР КИТ" NM8031*. Прибор проверяет ИТ как на отсутствие короткозамкнутых витков (что очень важно), так и на их обрыв, причем его проверку можно проводить даже без выпайки из шасси.



Мікродриль
з підручних матеріалів

М.А. Щербун, м. Рівне



При виготовленні плат використовують свердла переважно малого діаметру (0,5...1 мм). Більшість патронів не тримають такі свердла. При користуванні ж великими електродрилями існує велика імовірність того, що свердло зламається. Та й часто мікродрилі просто немає під рукою.

Пропоную свій варіант вирішення цієї проблеми – виготовити мікродриль з підручних матеріалів. Основну частину такої мікродрилі (див. **рисунок**) складає електродвигун від імпортного чи вітчизняного магнітофона. В ролі патрона виступає частина стержня кулькової ручки довжиною 10...15 мм. Цей стержень повинен туго находити на вісь електродвигуна.

Для закріплення свердла в патроні знадобляться дві пластинки з жорсткого металу з отворами по краях. За допомогою двох гвинтів та гайок стягують ці пластинки, попередньо розмістивши між ними стержень, в середині якого знаходиться свердло. Переконавшись, що свердло не прокручується (це досягається максимальним зближенням пластин), надівають патрон на вісь мікродвигуна.

Для зручності можна встановити на електродвигуні мікроперемикач для подачі живлення. Також можна виготовити кілька таких патронів з наперед закріпленими свердлами, потрібно буде лише міняти патрони.

Минеральное удобрение – флюс для паяльных работ

Л.Д. Богославец, Черкасская обл.

Прошло уже более 20 лет с тех пор, как мой товарищ посоветовал использовать в качестве флюса для пайки карбамид, применяющийся в сельском хозяйстве как азотное удобрение. Приобрести его можно в магазинах хозтоваров или специализированных магазинах для садоводов и огородников. Продается он обычно в полиэтиленовых пакетах массой около 3 кг. На вид это вещество представляет собой гранулы белого цвета размером 2...3 мм.

Как флюс карбамид более активен, чем канифоль, и слабее хлористого цинка, хорошо плавится паяльником, легко растворяется водой. Если после пайки некоторая часть такого флюса остается на проводнике, то со временем медь в этом месте не "зеленеет". Для лужения проводов и выводов деталей можно из некоторого количества гранул сплавить кусок размером 2...3 см. При лужении платы одну или несколько гранул карбамида располагают в начале печатного проводника. Затем паяльником одновременно плавят гранулы и производят лужение. Платы получаются отличного качества. После лужения остатки карбамида смывают теплой водой.

Некоторое неудобство при работе с этим флюсом – легкий запах аммиака.

Печатная плата из картона

В.Ф. Яковлев, г. Шостка

При отсуствии фольгированного стеклотекстолита можно изготовить печатную плату из плотного картона-прессшпана. Поверхность заготовки с одной стороны зачищают стирательной резинкой, затем карандашом наносят рисунок печатных проводников. Места, которые необходимо металлизировать, покрывают тонким слоем клея БФ-2. Перед тем как электролитическим способом покрыть печатные проводники слоем меди, их электрически соединяют между собой временными перемычками. Чтобы по окончании процесса было легче отделить временные соединения от платы, их линии наносят сначала жирным карандашом, а затем клеем. Через 15 мин, когда клей подсохнет, на плату тонким ровным слоем насыпают бронзовый порошок, применяемый при изготовлении бронзовой краски. Далее плату, покрытую порошком, кладут на ровную поверхность, накрывают двумя-тремя слоями писчей бумаги и прижимают на 2...3 мин утюгом, нагретым до температуры 120...130°С. Когда плата остынет, удаляют излишки порошка, промывают ее под струей воды с помощью тампона, а затем ретушируют. К временной перемычке с помощью паяльной кислоты припаивают вывод.

Плату помещают в плотный раствор медного купороса для нанесения на проводники слоя меди. Плата является отрицательным электродом, положительным - медная или свинцовая пластина. К электродам подключают регулируемый источник постоянного тока. Ток между электродами устанавливают в пределах 0,5...1 А (для одной платы). Через час плату вынимают из раствора, удаляют временные перемычки, промывают, сушат. Затем плату выдерживают 15 мин под горячим утюгом, чтобы обеспечить надежное сцепление проводников с платой. Так как слой меди очень тонкий, проводники желательно залудить по всей длине. После этого всю плату покрывают слоем клея БФ-2, оставив чистыми лишь проводники в местах пайки.

Печатные платы, изготовленные таким способом, по качеству и внешнему виду мало чем отличаются от плат, изготовленных по традиционным технологиям.

Почему так долго тестировался компьютер?

В.С. Самелюк, г. Киев

При включении компьютера процессор сбрасывает установки и начинает выполнять команды, записанные в микросхеме постоянной памяти, которая установлена на материнской плате. Эти команды разделены на три части [1]: самотестирование аппаратных устройств; логика инициализации перезагрузки после нажатия клавиш <Ctrl+Alt+Delete>; базовая система ввода-вывода (BIOS), которая используется операционной системой для обращения к стандартным устройствам.

Компьютер с процессором Duron-750 с некоторого времени стал плохо запускаться. При включении он начинал тестирование и примерно через 10...15 с возвращался к его началу. После определенного количества повторов компьютер загружал операционную систему Windows 98 и дальше работал нормально. Если же приходилось производить перезагрузку компьютера клавишами <Ctrl+Alt+Delete>, то она проходила без сбоев. Время тестирования с каждым днем увеличивалось и достигло 10 мин.

Опытные специалисты советуют начинать ремонт радиоэлектронной аппаратуры с визуального осмотра неисправного блока. В материнской плате значительная часть электроники недоступна визуально (программы ПЗУ, ОЗУ), чрезвычайно большая плотность электронных компонентов за счет БИС (больших интегральных схем) и SMD-элементов. И все же эта неисправность выявилась именно во время визуального осмотра платы. Десять электролитических конденсаторов оказались вздутыми. Все конденсаторы являлись фильтрами 5-вольтового напряжения блока питания: девять конденсаторов емкостью 3300 мкФх6,3 В и один – 1000 мкФх6,3 В.

После замены конденсаторов компьютер стал запускаться нормально.

Литература

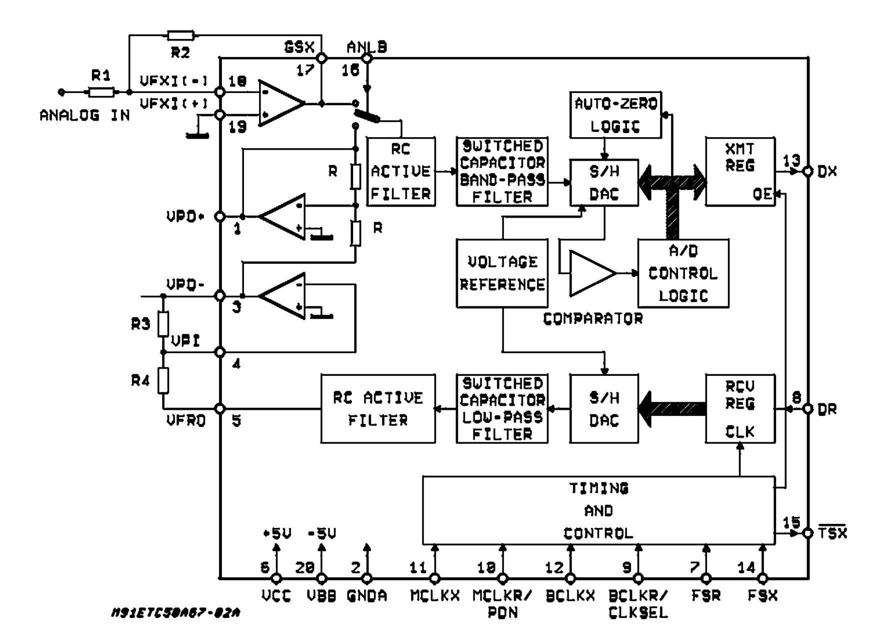
1. Комиссаров Д.А., Станкевич С.И. Персональный учитель по персональному компьютеру. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004.

Кофидек компании STMicroelectronics для телефонных автоответчиков

В последнее время у разработчиков появился особый интерес использовать в телефонных автоответчиках, домофонах и диктофонах микросхемы, которые объединяют на одном кристалле кодек и фильтр (так называемые кофидеки). В основном, это связано с модернизацией существующих телефонных аппаратов и разработкой совершенно новых автоответчиков с расширенными функциональными возможностями.

Для реализации таких разработок особую популярность, благодаря хорошему качеству и конкурентной цене, завоевали кофидеки в SMD-исполнении под названием ETC5067D от компании STMicroelectronics. Структурная схема и разводка ножек микросхемы ETC5067D показана на **рис.1**. Сейчас они массово используются в схеме автоответчика АОТ-20/40/80 (F), показанного на **рис.2**, для версий управляющих программ АОН телефонных аппаратов МЭЛТ-4000А, МЭЛТ-4000, МЭЛТ-3000, МЭЛТ-2500 и МЭЛТ-206, с платой АОН V50,V58,V59, не уступая по параметрам аналогам от других производителей, таким, как TP3067 (National Semiconductor), MC145567 (Motorola) или IL145567DW ("Интеграл").

В процессе записи разговоров используют аналого-цифровой преобразователь (АЦП или A/D) ETC5067D для оцифровки аналогового сигнала. Цифроаналоговый преобразователь (ЦАП или DAC) ETC5067D служит для обратного преобразования записанной в памяти цифровой голосовой информации в аналоговый звуковой сигнал — при воспроизведении. Комбинация АЦП–ЦАП и называется кодеком. Для устранения высокочастотных шумов квантования, возникающих при преобразовании аналогового сигнала в цифровой и обратно, устанавливаются специальные фильтры.



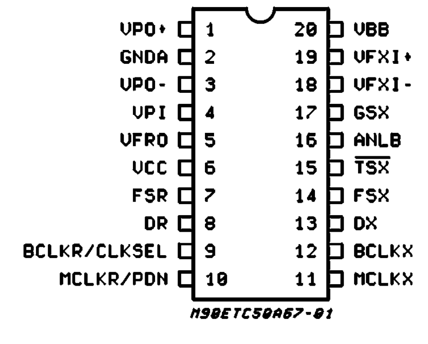


рис.1

Особенности:
ETC5067D содержит:
- передающий ВЧ и НЧ фильтры (SWITCHED CAPACITOR BAND-PASS FILTER – рис.1);
- приемный НЧ фильтр с коррекцией по sinx/x – закон Котельникова – (SWITCHED CAPACITOR LOW-PASS FILTER – рис.1);
- активный RC-фильтр (RC ACTIVE FILTER – рис.1);
- кодер и декодер (кодек) по А-закону;
- прецизионный источник опорного напряжения (VOLTAGE REFERENCE);
- последовательный интерфейс;
- схема автоматической коррекции нулевого смещения;
- приемный двухтактный усилитель;
- корпус SO-20.

Напряжение питания ±5 В.
Потребляемая мощность в рабочем режиме до 70 мВт.
Потребляемая мощность в спящем режиме до 3 мВт.
Автоматический переход в спящий режим.
TTL или CMOS совместимый интерфейс.
Максимизирует плотность монтажа.

Микросхема ETC5067D изготовлена по двухполюсной CMOS-технологии.

Плата электронного автоответчика АОТ-20/40/80(F) (рис 2), в котором установлен кофидек ETC5067D, является электронным устройством, разработанным для записи, хранения и воспроизведения звуковых сигналов. Характеристики автоответчиков приведены **таблице**.

Запись производится с телефонной линии или с внешнего микрофона, который может использоваться также как микрофон спикерфона. Автоответчик имеет систему автоматической регулировки усиления (АРУ). В автоответчиках с индексом "F" дополнительно к основному времени записи предусмотрена возможность записи исходящего сообщения длительностью до 63 с, которое хранится в энергонезависимой памяти и не пропадает при отключении питания

(Продолжение см. на с.34)

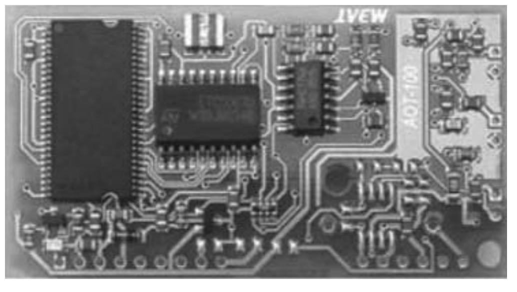
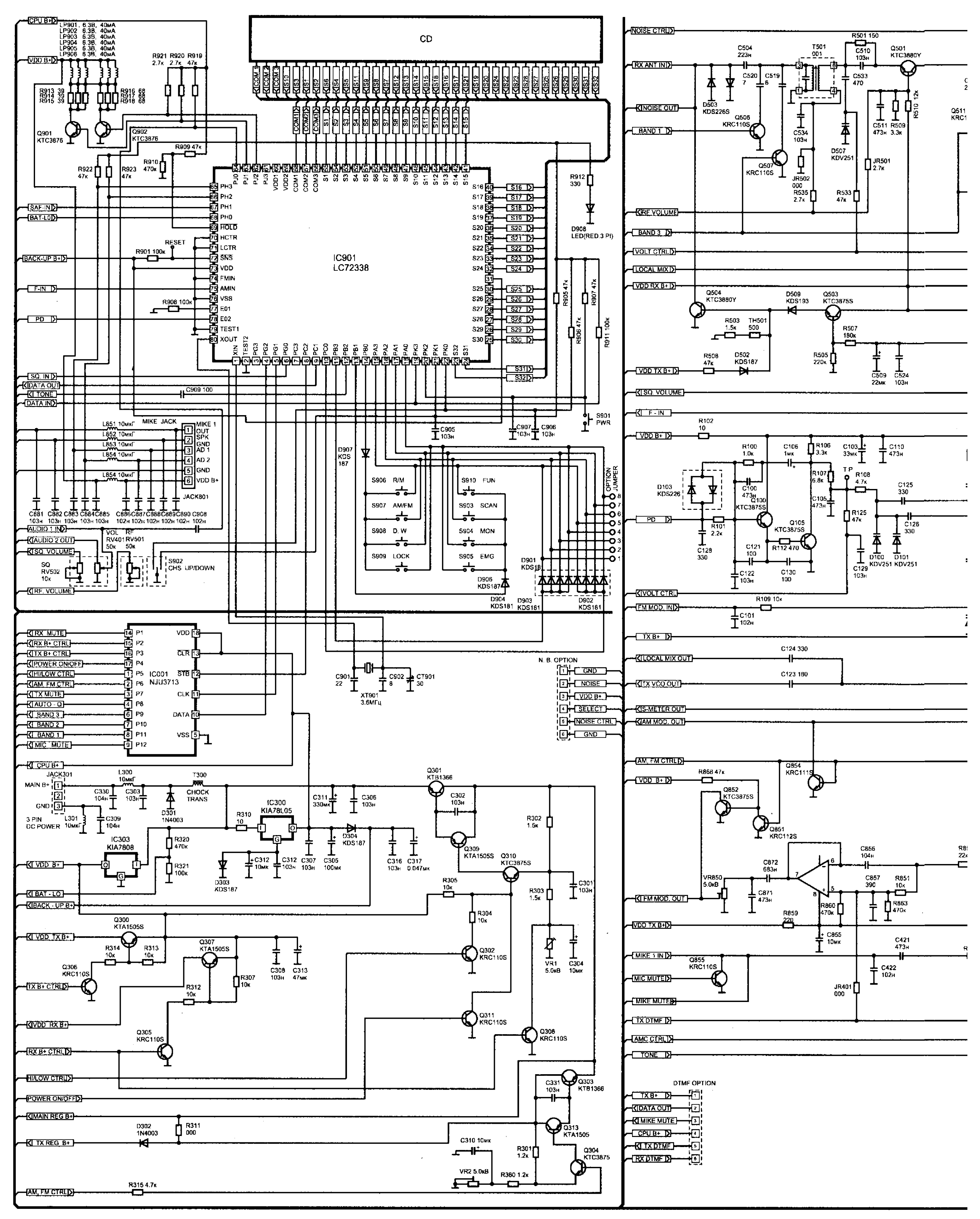


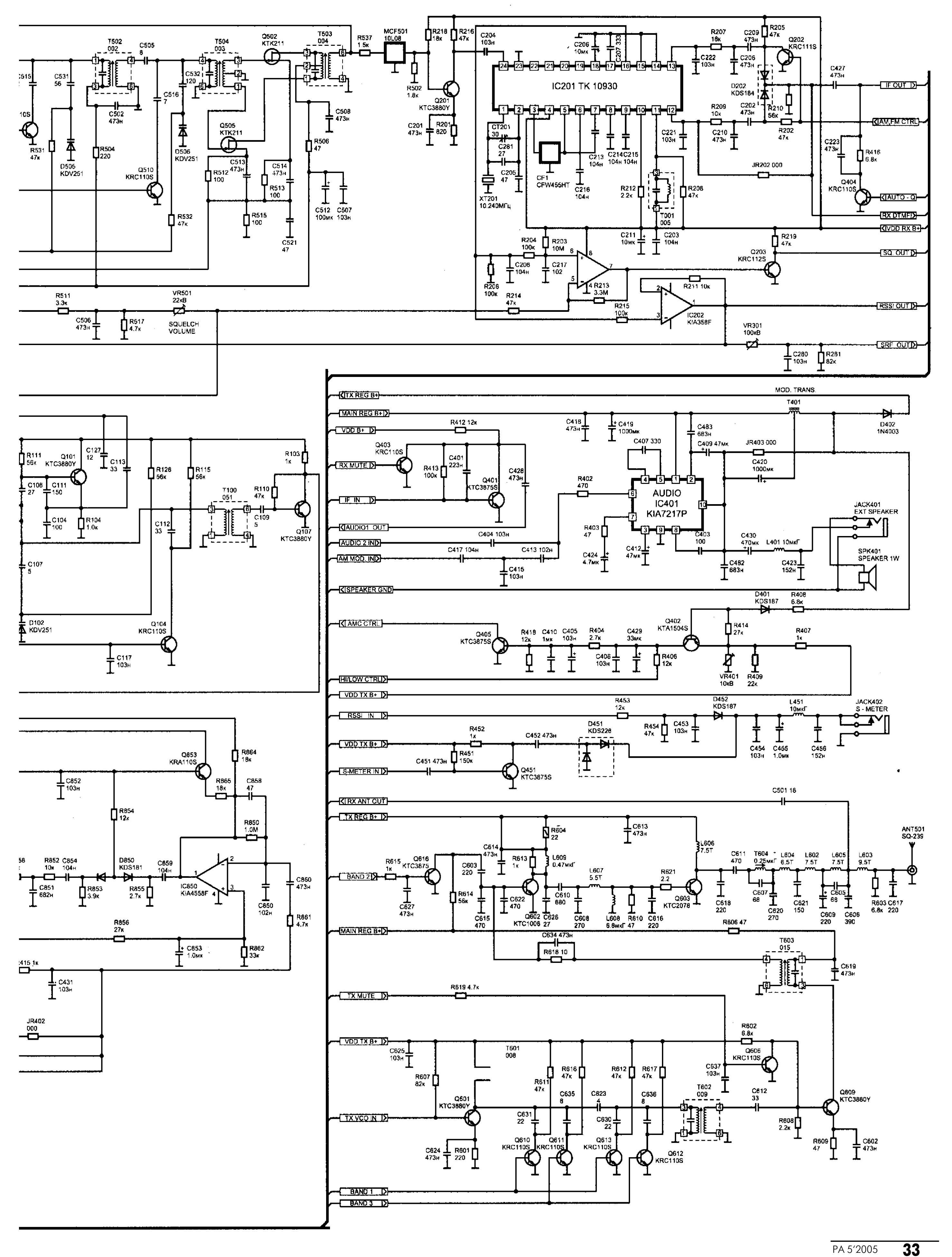


рис.2

Модель автоответчика	АОТ-20(F)	АОТ-40(F)	АОТ-80(F)
Максимальное время записи и воспроизведения (в скобках указано время для моделей с индексом F)	17 мин 19 с (18 мин 22 с)	34 мин 39 с (35 мин 42 с)	69 мин 16 с (70 мин 19 с)

Принципиальная схема автомобильной Си-Би радиостанции Maycom EM-27




IC201 TK 10930
AUDIO IC401 KIA7217P
IF OUT
AM,FM CTRL
AUTO - Q
RX DTMF
VDD RX B+
SQ. OUT
RSSI OUT
SRF OUT
SQUELCH VOLUME
TX REG B+
MAIN REG B+
VDD B+
RX MUTE
IF IN
AUDIO1 OUT
AUDIO 2 IN
AM MOD. IN
SPEAKER GND
AMC CTRL
HI/LOW CTRL
VDD TX B+
RSSI IN
S-METER IN
RX ANT OUT
BAND 2
TX MUTE
TX VCO IN
BAND 1
BAND 3
MOD. TRANS.
JACK401 EXT SPEAKER
SPK401 SPEAKER 1W
JACK402 S - METER
ANT501 SQ-239

(Окончание. Начало см. на с.34)



Светодиодный индикатор
лицом вниз
(рекомендуется применять светодиодные индикаторы MT7-R, MT7-G производства компании МЭЛТ)

+9V
БЛОК ПИТАНИЯ
(Рекомендуется ИЭН1-0901 производства компании МЭЛТ)

L1, L2 телефонная линия

Установка элементов Rдоп и Сдоп улучшает качество анализа вызывного сигнала на некоторых телефонных линиях.

4.5В Батарейка

АОН V58

TALK V5

КЛАВИАТУРА

ТРУБКА

МИКРОФОН СПИКЕРФОНА

Подбирается при регулировке

АОТ-20/40/80

Витая пара

1. **Перемычку между контактами X1:1 (GND) на плате АОН и X24 (GND1) на плате TALK выполнять проводом сечением не менее 1.5мм²**

рис.3

автоответчика. Для максимального повышения качества тракта запись-воспроизведение выбрана частота дискретизации 8 кГц, и упаковка данных не производится.

Длительность общего информационного сообщения – до 1 мин. Возможна запись до 9 индивидуальных сообщений, адресованных конкретным абонентам, а также до 9 напоминаний, что надо делать или сказать при звонке с определенных номеров, которые выдаются динамиком АОН вместо стандартного сообщения об определившемся номере. Разборчивость записи АОТ не уступает лучшим образцам кассетных автоответчиков и имеет диапазон воспроизводимых частот от 300 до 3400 Гц при неравномерности АЧХ 3 дБ и разрядность АЦП–ЦАП кофидека 14 разрядов.

Помимо кофидека автоответчик содержит 8-разрядный микроконтроллер W78E52B-24 /WINBOND, который принимает и исполняет команды управления, а также обеспечивает регенерацию динамической памяти, хранящей речевую информацию в цифровом виде. Вспомогательные узлы автоответчика вырабатывают сигналы, необходимые для функционирования некоторых вышеперечисленных узлов.

Схема подключения автоответчика АОТ-20/40/80 (F) к плате АОН V58 показана **рис.3**.

Кофидеки от компании STMicroelectronics вы сможете приобрести в офисе фирмы "СЭА", тел. (044) 575-94-00,
E-mail: info@sea.com.ua,
Web-site: http://www.sea.com.ua.

Микроконтроллеры AVR. Ступень 5

Как измерить Человека?
А. Сент-Экзюпери

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Чтобы устройство, собранное на микроконтроллере (МК), было интересным, оно должно содержать "изюминку". Разумеется, трудно ожидать от простых учебных конструкций феноменальных возможностей, уникальных параметров и досконального сервиса, но все же...

Разработка приборов, содержащих МК, состоит из нескольких этапов.

• Логический уровень: анализ поставленной задачи, уяснение алгоритма работы, проведение математических расчетов.

• Физический уровень: определение числа входных и выходных сигналов, выбор МК, интерфейса сопряжения, составление электрической схемы устройства.

• Программный уровень: разработка алгоритма функционирования МК, составление листинга программы, компиляция, компьютерное моделирование процессов.

• Практический уровень: монтаж и сборка устройства, программирование МК, отладка, опробование в реальной работе.

Не все составляющие в перечисленных этапах обязательны для выполнения. Допускается их коррекция и повторное проведение. В зависимости от сложности поставленной задачи состав уровней может меняться (сокращаться, уточняться, дополняться). Разработка – процесс творческий. И вдвойне приятно, если удается найти нестандартные схемные и программные решения или неожиданные сферы применения.

В частности, предлагается разработать несколько простых микроконтроллерных приборов для экспериментов в такой "малотехнической" области науки, как психология. Заодно можно будет попрактиковаться в программировании линий портов МК, в формировании задержек сигналов, в устранении "дребезга" контактов кнопок, в организации светодиодных шкал.

"Иллюзия октавы"

По определению словаря, октава – это музыкальный интервал, отношение частот между нотами которого равно 2. Древние римляне удивились бы такому противоречию, ведь в переводе с латыни слово "октава" означает "восьмая". Разгадка банальная: в диатоническом музыкальном ряду, который был изобретен позже, октава является восьмой по счету ступенью.

Эффект под названием "иллюзия октавы" относится скорее к области практической психологии, чем к музыке. Впервые он был исследован в 1974 г. Дианой Дойч (Diana Deutsch) – профессором психологии Университета Калифорнии, США (http://philomel.com/pdf/Nature-1974_251_307-309.pdf, 67 Кб). Суть эксперимента. Испытуемому надевают стереонаушники и предлагают прослушать звуковой сигнал, в котором в противофазе смешаны ноты основной частоты 400 Гц и на октаву выше 800 Гц (**рис.1,а**). Ноты звучат с одинаковой длительностью и громкостью, каждое ухо получает 50% высоких и 50% низких тонов.

Казалось бы, слышимость в обоих ушах должна быть примерно одинаковой. Однако суммарную звуковую картину редко кто слышит правильно, а вместо этого возникает множество иллюзий. Например, одним людям кажется, что появляются биения сигналов, другим – что звуки периодически перемещаются из одного уха в другое, третьим – что высокий тон слышится с паузами из одного уха, а низкий – из другого и т.д. Любопытно, что картина практически не меняется, если переставить наушники местами или изменить частоту основного тона.

По статистике большинство людей слышат периодический высокий звук из правого уха (R) и низкий – из левого (L). На **рис.1,б** показана нотная запись этого случая. На ней специально выделены ноты с прямоугольником в центре, которые соответствуют диаграмме R на рис.1,а. Напрашивается догадка, что "иллюзия октавы" связана с особенностями работы мозговых полушарий, которые различаются у левшей и правшей.

Определить "господствующее ухо" поможет несложный прибор, представляющий собой двухканальный генератор звуков.

Исходные данные для разработки: частота основного тона 400 Гц, удвоенного – 800 Гц, длительность звучания одной ноты 250 мс (одна четвертая при темпе 240 ударов в минуту), нотные диаграммы в левом и правом каналах – согласно рис.1,а.

Электрическая схема прибора "Иллюзия октавы" (**рис.2**) содержит управляющий МК DD1, который работает от внутреннего RC-генератора частотой 1 МГц. Кварцевая стабилизация не требуется, поскольку слуховой аппарат человека чувствителен к изменению интервалов, а не к абсолютной высоте звука. На линиях портов PB0, PB1 формируются сигналы для правого R и левого L наушников, подключенных к разъему X1.

Конденсаторы C2–C5 совместно с резисторами R1*, R2* образуют фильтры, которые сглаживают форму прямоугольных сигналов, устраняют металлические хрипы и призвуки. Для соблюдения симметрии номиналы элементов в каждом канале должны быть идентичными. Кроме того, резисторы R1*, R2* снижают громкость звука до комфортных 40...50 дБ (уровень разговора в комнате). Уменьшать сопротивления R1, R2 не рекомендуется, чтобы наушники не превратились для слушателя в источник рева авиационного двигателя...

Кнопкой SB1 дискретно регулируют длительность звучания одной ноты от 175 до 475 мс (5,7...2,1 Гц) с пятью градациями. В исходных данных такого требования не было, да и в экспериментах Дианы Дойч – тоже. Но практика показала, что для лучшего осмысления результатов желательно прослушивать ноты при разных темпах.

Си-программа прибора "Иллюзия октавы" приведена в **листинге 1**.

Строки 2, 3 содержат сведения, необходимые для создания make-файла (MFile) и программирования фьюзов (PonyProg).

Строки 5, 6. Чтобы использовать в программе стандартные системные функции задержек во времени, надо подключить библиотеку "avr/delay.h" и указать тактовую частоту МК в герцах. Буквы "UL" в константе F_CPU расшифровываются как "**U**nsigned **L**ong", т.е. "длинное целое число" в пределах 0...4,2 млрд.

Строка 13. Типичный прием перевода в режим выхода сразу двух линий PB0 и PB1.

Строки 15–25. Формирование временной диаграммы нечетного такта (длительность одной ноты) согласно **рис.3**. Библиотечная функция "_delay_loop_1(X)", где "X"=TIK=208, производит задержку времени "T1" по формуле T1[мкс]=3*F_CPU[МГц]*X=3*1*208=624 мкс, что близко к требуемому для 800 Гц полупериоду 625 мкс. Меняя константу TIK в строке 7 в пределах 1...256, можно увеличить или уменьшить частоту звучания ноты.

Строки 26–28. Если нажата кнопка SB1, то происходит циклическое изменение переменной "temp" согласно ряду: 70, 100, 130, 160, 190. От нее зависит длительность одного такта (см. строки 15, 30). Каждое срабатывание кнопки сопровождается перерывом в звучании на 1 с, тем самым слушателю понятно, что происходит переход к следующему темпу. Библиотечная функция "_delay_loop_2(Y)" производит задержку времени T_2 по формуле T2[мс]= (F_CPU[МГц]*Y)/250= =(1*62500)/250=250 мс. Меняя значение "Y" в пределах 1...65536 можно увеличить или уменьшить паузу после нажатия кнопки.

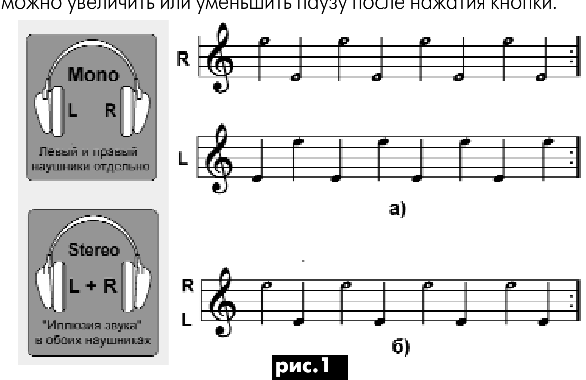


рис.1

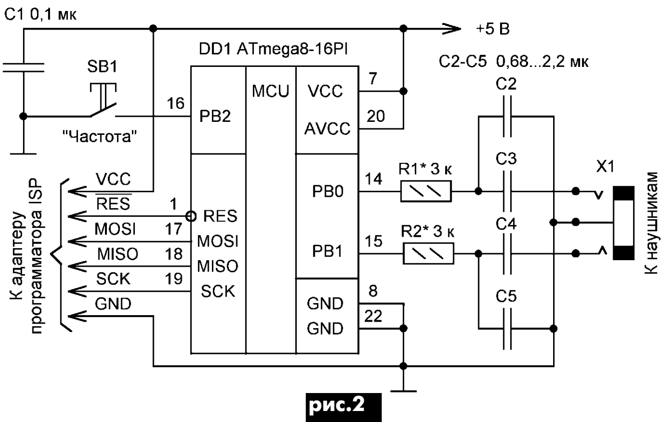


рис.2



Строки 30–40 аналогичны строкам 15–25, но с переменой частот в двух каналах.

Прошивка МК и опробование в работе

Компиляция программы производится средствами пакета WinAVR: MFile и Programmers Notepad (PN). Зашивать МК можно как и прежде, используя программу PonyProg. Кстати, на сайте ее автора Claudio Lanconelli появилась новая версия 2.06f, релиз от 5 марта 2005 г. (http://www.lancos.com/e2p/V2_06/ponyprogV206f.zip, 606 Кб, **рис.4**). Интерфейс программы остался прежним, добавлены новые типы МК, исправлены неточности.

В пакете WinAVR тоже имеется свой программатор в виде инструмента AVRDUDE (**AVR D**ownloder **U**ploader, автор Brian S. Dean), который позволяет зашивать МК не хуже, чем PonyProg, причем быстрее и проще. Единственное, что останавливает от его широкого применения – это отсутствие поддержки COM-адаптеров (см. рис.5, 6 в “Ступени 1”), а также относительная сложность процедуры зашивки фьюзов. Тем не менее, ознакомиться с возможностями запасного программатора полезно.

Чтобы активизировать AVRDUDE, необходимо при создании make-файла указать параметры его интерфейса. Порядок действий. Запустить на выполнение программу MFile: “Пуск – Программы – WinAVR – MFile”. Последовательно заполнить “анкету”:

в пункте “Makefile-Main file name...–Main file” ввести имя проекта “avr51”;

в пункте “Makefile-MCU type-ATmega” выбрать тип микросхемы “atmega8”;

в пункте “Makefile-Optimization level” задать уровень оптимизации 2;

в пункте “Makefile-Debug format” установить формат “AVR-ext-COFF (AVR Studio 4.07+, VMLab 3.10+)”;

в пункте “Makefile-Programmer” указать тип адаптера “pony-stk200”;

в пункте “Makefile–Port” задать номер параллельного порта “lpt1” или “lpt2”, “lpt3”.

Далее следует сохранить полученный файл: “File–Save as...–<выбрать папку, где находится файл “avr51.c”>–<указать имя “makefile”>–Сохранить”. Закрыть программу “File – Exit”.

Перед программированием МК надо зашить его фьюзы согласно строке 3 листинга 1. Лучше всего это сделать с помощью PonyProg, где они наглядно размещены на панели. Графическая оболочка AVRDUDE C:\WinAVR \bin\avrdude-gui.exe еще слишком “свежая”, да и вводить в ней числами фьюзы неудобно и даже опасно. Например, ошибешься при переводе фьюза в HEX-код, получишь “0” в разряде RSTDISBL (см. “Ступень 3”) и придется обращаться за помощью к параллельному программатору.

После зашивки фьюзов можно программировать МК, для чего открыть программу PN, загрузить в нее листинг 1 и откомпилировать через пункт “Toools – [WinAVR] Make All”. Небольшой нюанс. При компиляции появится предупреждение “Warning: “F_CPU” redefined”. Это следствие того, что в строке 6 листинга 1 указано значение тактовой частоты 1 МГц, а в make-файле по умолчанию оно установлено 8 МГц. Поскольку главным является все же листинг Си-программы, то число F_CPU в make-файле будет проигнорировано. Компиляция пройдет успешно. Чтобы подобное сообщение не появлялось, надо открыть Makefile в PN и заменить строку 51 “F_CPU 8000000” строкой “F_CPU 1000000”. Если забудете это сделать – не беда, ошибки в работе контроллера не произойдет.

Подключить к МК LPT-адаптер (см. рис.3, 4 в “Ступени 1”). Подать питание на разработанное устройство. Не выходя из PN, выбрать пункт “Tools – [WinAVR] Program”, и через пару секунд МК будет запрограммирован. Меньшее по сравнению с PonyProg время программирования связано с тем, что AVRDUDE при верификации проверяет не полный объем FLASH-ПЗУ, а только ту часть, которая была записана.

Эксперименты с “иллюзией октавы”

Для проведения экспериментов потребуются добровольные помощники. Каждому из них предлагается в течение 20...30 с прослушать звуковой сигнал “Иллюзия октавы” в стереонаушниках. Желательно, чтобы наушники имели большие амбушюры для хорошей изоляции звукового потока из одного уха в другое. Темп выдачи нот можно изменять, нажимая и удерживая до появления секундной паузы кнопку SB1.

После прослушивания меняют наушники местами и повторяют эксперимент.

Если испытуемый утверждает, что звук высокого тона 800 Гц слышен преимущественно в правом ухе, то его “ведущее ухо” – правое и он с большой долей вероятности правша. У левшей обычно нет четкой локализации эффекта, они слышат смешанные звуки, часто с биениями. Особый интерес представляют случаи, когда “правша по жизни” имеет “левосторонний” слух и наоборот. Это может быть признаком необычных способностей (таланта) у человека, надо только внимательнее к нему приглядеться.

Генератор биоритмов

В современной физиологии существует метод исследования функ-

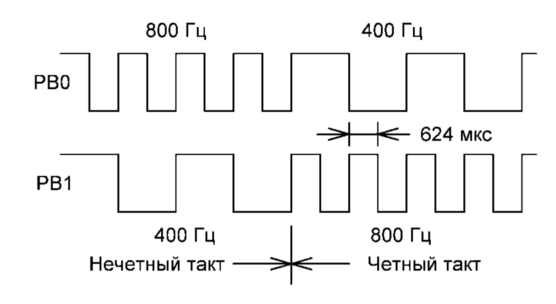


рис.3

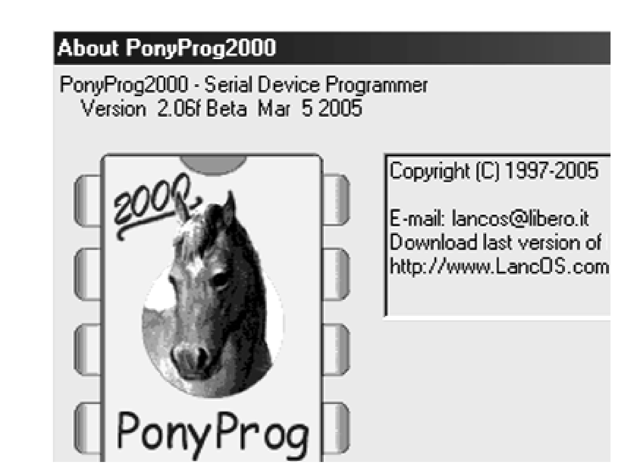


рис.4

Листинг 1

```
//"Иллюзия октавы", =AVR, ступень 5= Журнал РА-5/2005 =1
//Make: Name=avr51, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="галочки" (1 МГц)  =3
#include <avr/io.h>          //Библиотека ввода-вывода =4
#include <avr/delay.h>             //Библиотека задержек =5
#define F_CPU 1000000UL      //Тактовая частота 1 МГц =6
#define TIK 208       //Константа для задержки 624 мкс =7
//==============ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА=================== =8
int main(void)            //Начало основной программы =9
{ unsigned char a, temp=100;   //Счетчики тактов нот =10
          //Частота 400 (800) Гц, темп 2,1...5,7 Гц =11
  PORTB = PORTC = PORTD = 0xFF; //Входы с резисторами=12
  DDRB |= _BV(PB0) | _BV(PB1); //PB0, PB1 выходы "1" =13
  while (1) //Бесконечный цикл из чет.-нечет. тактов =14
  { for (a=temp; a > 0; a--)      //L=800 Гц, R=400 Гц =15
    { _delay_loop_1(TIK);      //Задержка на 624 мкс =16
      PORTB &= ~_BV(PB0);    //Лог."0" (PB0), 800 Гц =17
      _delay_loop_1(TIK);      //Задержка на 624 мкс =18
      PORTB |= _BV(PB0);     //Лог."1" (PB0), 800 Гц =19
      PORTB &= ~_BV(PB1);    //Лог."0" (PB1), 400 Гц =20
      _delay_loop_1(TIK);      //Задержка на 624 мкс =21
      PORTB &= ~_BV(PB0);    //Лог."0" (PB0), 800 Гц =22
      _delay_loop_1(TIK);      //Задержка на 624 мкс =23
      PORTB |= _BV(PB0) | _BV(PB1);     //Две лог."1" =24
    }       //Окончание длительности нечетного такта =25
    if (bit_is_clear(PINB, PB2))    //Если нажата SB1 =26
    { if ((temp += 30) > 200) temp=70; //Смена темпа =27
      for (a=0; a<4; a++) _delay_loop_2(62500); //1 с=28
    }  //Окончание действий после нажатия кнопки SB1 =29
    for (a=temp; a > 0; a--)     //L=400 Гц, R=800 Гц =30
    { _delay_loop_1(TIK);      //Задержка на 624 мкс =31
      PORTB &= ~_BV(PB1);    //Лог."0" (PB1), 800 Гц =32
      _delay_loop_1(TIK);      //Задержка на 624 мкс =33
      PORTB |= _BV(PB1);     //Лог."1" (PB1), 800 Гц =34
      PORTB &= ~_BV(PB0);    //Лог."0" (PB0), 400 Гц =35
      _delay_loop_1(TIK);      //Задержка на 624 мкс =36
      PORTB &= ~_BV(PB1);    //Лог."0" (PB1), 800 Гц =37
      _delay_loop_1(TIK);      //Задержка на 624 мкс =38
      PORTB |= _BV(PB0) | _BV(PB1);     //Две лог."1" =39
    }          //Окончание длительности четного такта =40
  }                       //Переход к нечетному такту =41
}     //WinAVR-20050214, длина программы 246 байтов =42
```

ционирования головного мозга с помощью снятия электроэнцефалограммы (ЭЭГ). На голову пациента надевают специальные датчики, которые улавливают биопотенциалы. Ученые выяснили, что регистрируемые сигналы содержат сложную смесь периодических колебаний. Если применить для их анализа разложение в ряд Фурье, то можно оценить частотный спектр сигналов и амплитуду каждой составляющей.

Мозг человека в разных состояниях генерирует разные сигналы ЭЭГ с преобладание тех или иных частот, или ритмов (**табл.1**). Наблюдательный читатель может спросить, почему названия ритмов идут не по порядку букв греческого алфавита? Дело в том, что изобретатель метода ЭЭГ, австрийский физиолог Ганс Бергер (Hans Berger), проводя опыты в 1924–29 гг., сначала обнаружил колебания на частоте 10 Гц и назвал их "альфа". В последствие были открыты "бета"-, "дельта"-, "тета"-ритмы и еще ряд промежуточных поддиапазонов в них.

Если головной мозг представить в виде электронного устройства, то кроме "передатчика", генерирующего ритмы, в нем должен быть и "приемник". Напрашивается идея "засинхронизировать" внутренние биоритмы внешним генератором воздействия. Таким способом можно мягко, ненавязчиво подсказать мозгу время, когда пора спать, а когда, наоборот, надо заставить организм работать на полную мощность.

Воздействие может производиться через слуховой, зрительный и тактильный каналы. Самым щадящим и безопасным следует признать звуковой раздражитель. Для этого необходим прибор, который бы генерировал сигналы в диапазоне биоритмов 0,5...30 Гц. Однако эти частоты напрямую человек не ощущает, их необходимо перенести на звуковую поднесущую.

В частности, известен эффект бинауральных биений, когда на левое ухо подается, например, частота 400 Гц, а на правое ухо – 410 Гц. При прослушивании такой смеси вместо двух отдельных тонов отчетливо слышен усредненный звук частотой 405 Гц, модулированный по амплитуде разностной частотой 10 Гц. В **табл.2** приведены субъективные ощущения человека при разных частотах модуляции. Именно этот способ и будет использоваться в экспериментах.

Исходные данные для разработки. Двухканальный генератор с изменяемой частотой прямоугольных импульсов в диапазоне 200...400 Гц. Сдвиг частот между каналами должен соответствовать ритмам из табл.1. Обеспечить кнопочный выбор поддиапазонов, световую индикацию и плавное регулирование громкости.

Электрическая схема генератора биоритмов показана на **рис.5**. Кнопками SB1–SB4 выбирают один из четырех ритмов, индикацию которых обеспечивают светодиоды HL1–HL4. Выходные сигналы через элементы RP1, R5, R6, C2, C3 поступают на стереонаушники. Переменный резистор RP1 регулирует громкость звучания одновременно в двух каналах. Он может быть заменен двумя одиночными резисторами.

Кнопкой SB5 циклически меняют частоту основного тона, согласно шести градациям, в диапазоне примерно 150...450 Гц. Почему "примерно"? Потому что тактовый генератор МК DD1, используемый для перестройки частоты, берется внутренний, а пределы его девиации в DATASHEET на ATmega8 оговорены лишь приблизительно, с погрешностью ±25...50%.

Переключатель SA1 позволяет изменять тембр звука, значительно оживляя его за счет перекрестной модуляции. Через конденсатор C4* сигналы левого и правого каналов сдвигаются по фазе и частично смешиваются. В итоге получается красивый объемный эффект, напоминающий звучание приставки "лесли" от электрогитары.

Си-программа генератора биоритмов приведена в **листинге 2**.

Строка 3. Фьюзы установлены для режима внутреннего RC-генератора частотой 8 МГц. Соответственно в строке 6 указано это значение в Герцах.

Строка 16. Новинка – внутренний регистр контроллера под названием OSCCAL (**OSC**illator **CAL**ibration). Этот регистр незримо участвует во всех операциях, когда МК работает от внутреннего RC-генератора. При каждом включении питания в него автоматически заносится число, которое с точностью до 3% устанавливает тактовую частоту, максимально близкую к номиналу 1 МГц (2, 4 или 8 МГц). Просмотреть это число можно через PonyProg, выбрав пункты меню: "Command – Read Osc. Calibration Byte". В частности, для ATmega8 OSCCAL=167 или в HEX-виде 0xA7.

Тактовую частоту генератора можно в любой момент времени подстроить программно, причем довольно в широких пределах. На **рис.6** показана типовая зависимость частоты генерации от содержимого регистра OSCCAL. Как видно, обнуление регистра (строка 16) приводит к уменьшению частоты с 8 до 4,3 МГц, т.е. почти в 2 раза! Приняв к сведению, что график приблизительный, точных расчетов по нему делать нельзя.

Таблица 1

Ритм	Диапазон частот, Гц	Уровень, мкВ	Физиологические особенности
Дельта	0,5...4	10...250	Фаза глубокого сна, бессознательное состояние
Тета	4...8	10...200	Фаза быстрого сна, полудрема, работа подсознания, медитация, гипноз, характерно у детей
Альфа	8...13	30...100	Расслабленность, дневная мечтательность, абстрактное мышление, запоминание, ясное, светлое состояние, хорошая адаптация к изменениям, творческое озарение
Бета	13...30	5...30	Активное, бодрствующее сознание, логическое мышление, концентрация внимания, решение проблем, стресс

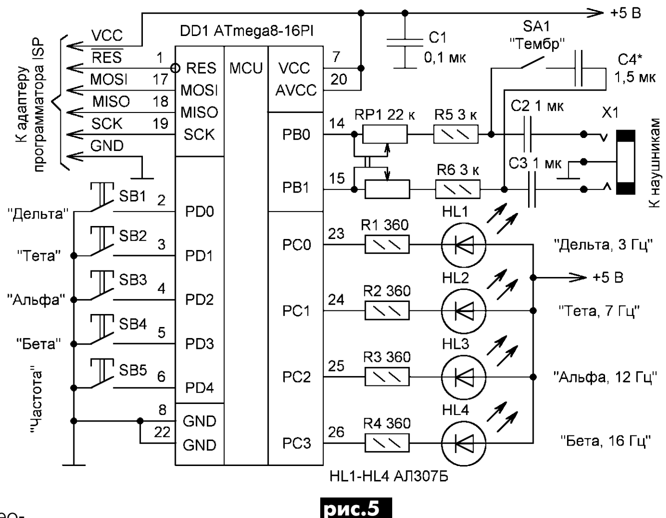


рис.5

Таблица 2

Диапазон частот, Гц	Субъективные ощущения	Ритм
1...4	Мягкий розлив	Дельта
4...6	Переход от биений к вибрато	Тета
6...8	Зона вибрато у певцов	Тета, альфа
8...10	Вибрато, переходящее в тембр	Альфа
10...15	Острый розлив	Альфа, бета
15...20	Бурление	Бета
20...60	Диссонанс	Бета

Строки 19, 20. Стандартный прием получения на линии PB0 прямоугольных импульсов, по форме близких к меандру, с частотой, определяемой числом 64 в строке 19.

Строки 22–33. Проверка нажатия кнопок SB1–SB4 и изменение переменной "sdvig", которая определяет разность частот в левом и правом каналах. Поскольку абсолютная величина этой переменной не так велика, как хотелось бы (не хватает быстродействия МК), то частоты биоритмов получаются фиксированными 3, 7, 12, 16 Гц. Строго говоря, более плавную перестройку частоты можно было бы получить, используя прерывания, но цель рассматриваемой Си-программы – показать способы прямого формирования сетки частот через задержки во времени.

Строки 34–37. Формирование шести градаций частоты тона путем изменения содержимого регистра OSCCAL согласно ряду: 0x00, 0x33, 0x66, 0x99, 0xCC, 0xFF.

Строка 38. Чтобы пауза после нажатия кнопок была примерно одинаковой для всех тактовых частот вне зависимости от OSCCAL, переменная "b" каждый раз вычисляется через переменную "c".

Строка 43. Формирование на линии PB1 сигнала, близкого к меандру, с частотой, зависящей от переменной "sdvig". Итого, сигнал PB1 меняется по частоте, а сигнал PB0 (строка 20) – нет.



Эксперименты с генератором биоритмов

Считается, что бинауральные явления вызывают эффект синхронизации работы левого и правого полушарий головного мозга, характерные для медитации. Не случайно, что некоторые фирмы разрабатывают методики улучшения работоспособности, памяти, уверенности в себе именно за счет воздействий на организм с частотами альфа и бета-ритмов.

Известны и компьютерные программы, например, BrainWave Generator (http://www.bwgen.com/bwgen31.exe, 1,2 Мб), "Мозгоправ" (http://andrei512.narod.ru/programs/Mozgoprav_03.2005.zip, 42 Кб), которые генерируют звуки, позволяющие расслабиться или мобилизоваться. Микроконтроллерный генератор биоритмов фактически является их упрощенным компактным вариантом.

Судя по откликам в Интернете, звуковое воздействие генератора биоритмов иногда может приводить к самым неожиданным последствиям, например к отказу от курения (http://www.bwgen.com/comments.htm)! Разумеется, основополагающим фактором здесь является не бинауральный эффект, а настроенность организма на подсознательное восприятие информации. Как здесь не вспомнить крылатую фразу известного врача и писателя Владимира Леви: "Самовнушение – это все, что с нами происходит".

Начинать работу с прибором надо в том диапазоне частот, который соответствует желаемому состоянию организма. Например, для достижения предсонного состояния следует нажать и удерживать кнопку SB2 до появления секундной паузы, затем кнопкой SB5 и переключателем SA1 установить экспериментально подобранную частоту (для каждого человека свою), при которой достигается наибольший эффект. Длительность воздействия: кому-то остаточно 10 минут, кому-то полчаса. В завершении сеанса громкость звука желательно постепенно уменьшить резистором RP1. Разумеется, нельзя в это время заниматься активной мозговой деятельностью (чтение книги), иначе и сна не будет, и книгу придется перечитывать заново.

Генератор биоритмов нельзя отождествлять с "волшебной палочкой". Это всего лишь помощник. Многое зависит от психоэмоционального состояния человека и его физиологических особенностей. Кроме того, головной мозг человека инстинктивно сопротивляется любому воздействию извне. Чтобы помочь ему расслабиться, надо, например, для погружения в сон принять наиболее удобную позу и свести к минимуму мыслительный процесс.

Если человек не восприимчив к генератору биоритмов или наблюдаются явления, противоположные ожидаемым (вместо сна бодрствование или наоборот), то эксперименты надо прекратить. В целом работа с генератором биоритмов рассчитана на потенциально здоровых людей, или, как шутят медики, на "не полностью еще обследованных". Категорически не рекомендуется прослушивать монотонные ритмы людям, склонным к эпилепсии и применяющим кардиостимуляторы.

Тестер инерционности слуха

Природа предусмотрительно ограничила человеку диапазон слышимых звуков от 10...20 Гц до 18...22 кГц. Естественный отбор закрепляет в последующих поколениях лишь те наследственные признаки, которые необходимы для выживания. К примеру, у дельфинов диапазон сдвинут в сторону ультразвука 100 Гц...200 кГц, что позволяет им пользоваться эхолокацией.

Кроме частотных свойств слух обладает инерционностью. Если какой-либо источник звука выключить на время, меньшее 30 мс, а затем снова включить (без щелчка), то человек не обнаружит паузы. Практическое следствие – эффект эха начинает ощущаться, если отраженный сигнал приходит с задержкой более 40...50 мс.

Степень инерционности слуха отличается у разных людей. Один из способов его оценки заключается в прослушивании "вращающегося звука" (Rotor Sound). Испытуемый помещается в центре комнаты, а вокруг него создается механическим или электрическим способом перемещающееся по кругу звуковое поле. В домашних условиях проще это сделать электрическим путем, расположив по сторонам комнаты как минимум 8 динамиков (**рис.7**). Если динамики будут излучать звук по очереди, слева направо или справа налево, то создается виртуальный источник "вращающегося звука". Скорость вращения легко изменить с помощью уменьшения или увеличения длительности звучания каждого динамика.

При определенной частоте вращения наступает эффект "объемности" звука, когда нельзя точно локализовать направление его прихода. Эта точка и будет характеризовать степень инерционности слуха человека.

Исходные данные для разработки. Число звуковых каналов – 8. Каналы должны работать по очереди одинаковое время, в согласованном кольце. Частота основного тона 1...2 кГц. Предусмотреть кнопочное изменение периода "вращения" в пределах 100...900 мс (ча-

Листинг 2

```
//Генератор биоритмов, =AVR, ступень 5=, РА, №5, 2005 =1
//Make: Name=avr52, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL1=CKSEL0="галочки" (8 МГц)  =3
#include <avr/io.h>          //Библиотека ввода-вывода =4
#include <avr/delay.h>            //Библиотека задержек =5
#define F_CPU 8000000UL      //Тактовая частота 8 МГц =6
//==============ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА=================== =7
int main (void)             //Начало основной программы =8
{ unsigned int a=0;             //Общий счетчик времени =9
  unsigned char b, c=0;    //Вспомогательные счетчики =10
  unsigned char sdvig=63;  //Делитель сдвига частоты =11
  //Два канала 200-400 Гц со сдвигом частоты 3-16 Гц =12
  PORTB = PORTD = 0xFF; //B, D - входы с резисторами =13
  DDRB |= _BV(PB0) | _BV(PB1); //PB0, PB1 выходы "1" =14
  DDRC = 0x0F; PORTC = 0xFE; //PC0-PC3 выходы, HL1=0 =15
  OSCCAL=0x00; //Начальная низкая частота генератора =16
  while (1) //Бесконечный цикл из чет.-нечет. тактов =17
  { a++;   //Увеличение счетчика времени (0...65535) =18
    if ((a%64)==0)      //Делитель на 64 для канала 1 =19
    { PORTB ^= _BV(PB0);  //Изменение PB0 0-1-0-1... =20
      if (PIND != 0xFF)     //Проверка нажатия кнопок =21
      { if (bit_is_clear(PIND,PD0)) //Если нажата SB1=22
        { sdvig = 63; PORTC = 0xFE;     //Дельта, HL1 =23
        } //Установлен дельта-ритм 3 Гц, светится HL1=24
        if (bit_is_clear(PIND,PD1)) //Если нажата SB2=25
        { sdvig = 62; PORTC = 0xFD;        //Тета, HL2 =26
        }  //Установлен тета-ритм 7 Гц, светится HL2 =27
        if (bit_is_clear(PIND,PD2)) //Если нажата SB3=28
        { sdvig = 61; PORTC = 0xFB;      //Альфа, HL3 =29
        } //Установлен альфа-ритм 12 Гц, светится HL3=30
        if (bit_is_clear(PIND,PD3)) //Если нажата SB4=31
        { sdvig = 60; PORTC = 0xF7;       //Бета, HL4 =32
        } //Установлен бета-ритм 16 Гц, светится HL4 =33
        if (bit_is_clear(PIND,PD4)) //Если нажата SB5=34
        { if (++c > 5) c = 0;     //Цикл смены частот =35
          OSCCAL = c * 0x33; //Новое значение частоты=36
        }       //Установлена новая частота генератора =37
        for (b = 0; b < (8 + c * 7); b++)       //Цикл =38
        { _delay_loop_2(62500);    //Задержка времени =39
        }       //Выполнена пауза после нажатия кнопки =40
      }       //Окончание действий при нажатии кнопок =41
    }                   //Окончание работы с каналом 1 =42
    if ((a%sdvig)==0) PORTB ^= _BV(PB1);    //Канал 2 =43
  }     //Переход к началу бесконечного цикла "while" =44
}       //WinAVR-20050214, длина программы 328 байтов =45
```

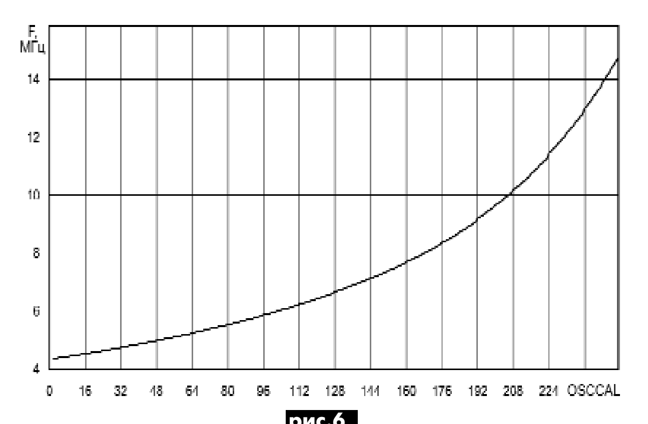


рис.6

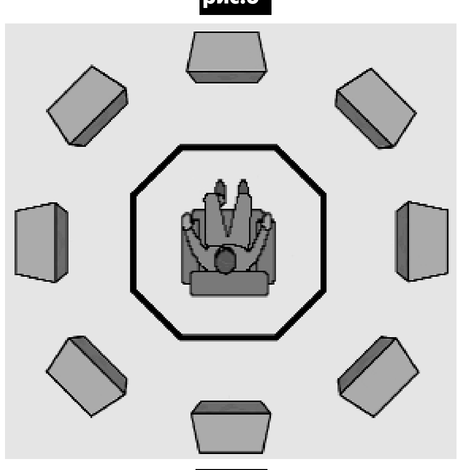


рис.7

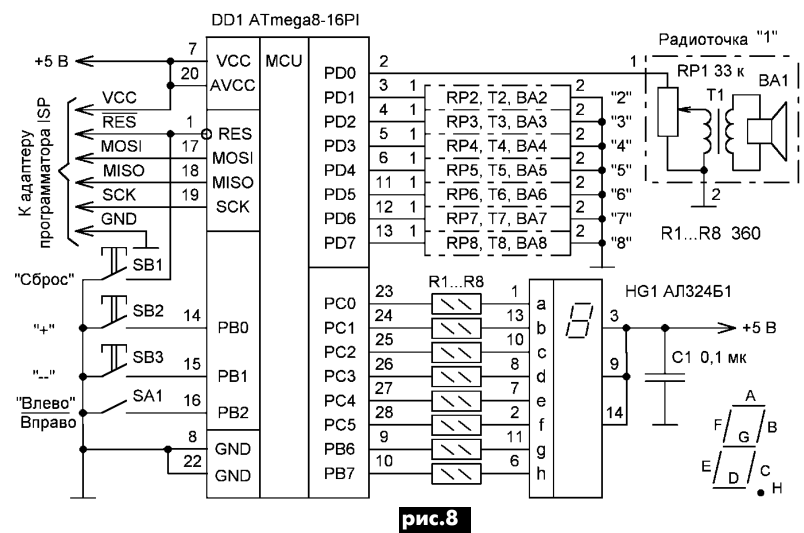


рис.8

Листинг 3

```
//"Вращающийся звук"  =AVR, ступень 5=,  PA, №5, 2005  =1
//Make: Name=avr53, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab  =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="галочки" (1 МГц)   =3
#include <avr/io.h>          //Библиотека ввода-вывода =4
#include <avr/delay.h>            //Библиотека задержек =5
#define F_CPU 1000000UL       //Тактовая частота 1 МГц =6
#define LR  PB0 //Условное имя для кнопки ВЛЕВО-ВПРАВО =7
#define PLUS  PB1         //Условное имя для кнопки "+" =8
#define MINUS PB2         //Условное имя для кнопки "-" =9
#define NOTA 83   //Константа для частоты звука 2 кГц =10
unsigned int a;      //Счетчик для длительности звука =11
unsigned char b, k;            //Номер канала звучания =12
unsigned char temp=50; //Начальная длительность звука =13
//---------Функция проверки нажатия кнопки----------- =14
unsigned char key (unsigned char s)  //"s"-линия порта=15
{ if (bit_is_clear(PINB,s))  //Если кнопка нажата, то =16
  { _delay_loop_2(12500);  //Пауза 50 мс, антидребезг =17
    if (bit_is_clear(PINB,s))     //Повторная проверка =18
    { return (0);  //Возврат с "0" при нажатии кнопки =19
    }                      //Окончание повторной проверки =20
  }    //Окончание процедуры обработки нажатия кнопки =21
  return (1);  //Возврат с "1" при отсутствии нажатия =22
}                              //Окончание функции "key" =23
//-------Функция свечения индикатора HG1------------- =24
void ind (unsigned char number)  //number=код символа =25
{ switch (number)      //Индикация цифр 1-9 и буквы F =26
  { case 0: PORTC=0xCE; PORTB &=~_BV(PB6); break; //F =27
    case 1: PORTC=0xF9; PORTB |= _BV(PB6); break; //1 =28
    case 2: PORTC=0xE4; PORTB &=~_BV(PB6); break; //2 =29
    case 3: PORTC=0xF0; PORTB &=~_BV(PB6); break; //3 =30
    case 4: PORTC=0xD9; PORTB &=~_BV(PB6); break; //4 =31
    case 5: PORTC=0xD2; PORTB &=~_BV(PB6); break; //5 =32
    case 6: PORTC=0xC2; PORTB &=~_BV(PB6); break; //6 =33
    case 7: PORTC=0xF8; PORTB |= _BV(PB6); break; //7 =34
    case 8: PORTC=0xC0; PORTB &=~_BV(PB6); break; //8 =35
    case 9: PORTC=0xD0; PORTB &=~_BV(PB6);        //9 =36
  }             //На HG1 индицируется выбранный символ =37
  return;                  //Возврат обратно в программу =38
}                              //Окончание функции "ind" =39
//==============ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА=====================40
int main(void)              //Начало основной программы =41
{ PORTB=0xFF; DDRB=0xD0; //MOSI,PB6,PB7- выходы с "1" =42
  PORTC=0xFF; DDRC=0x3F;       //PC0-PC5 - выходы с "1" =43
  PORTD=DDRD=0xFF; //Все линии порта D - выходы с "1" =44
  ind (0);        //Индикация буквы F - тестовый режим =45
  while (1)                            //Бесконечный цикл =46
  { for (b=0; b < 8; b++)  //Смена 8 каналов звучания =47
    { if (bit_is_clear(PINB,LR))    //Если включен SA1 =48
      { k=b; PORTB &= ~_BV(PB7); //Горит точка на HG1 =49
      } //Установлено направление звука справа-налево =50
      else //Если отключен SA1, то направление вправо =51
      { k=7-b; PORTB |= _BV(PB7); //Точка HG1 погашена=52
      } //Установлено направление звука слева-направо =53
      for (a=temp * 50; a > 0; a--) //Длительн. звука =54
      { PORTD ^= _BV(k);        //Генерация 0-1-0-1... =55
        _delay_loop_1(NOTA);  //Пауза (частота звука) =56
      }    //Окончание генерации звука в одном канале =57
      if ((key(MINUS)) == 0) //Если нажата кнопка "-" =58
      { if (++temp > 9) temp=9; //Проверка на максимум=59
        ind (temp); //Индикация нового значения на HG1=60
        _delay_loop_2(62500);          //Пауза на 250 мс =61
      }   //Окончание действий при нажатии кнопки "-" =62
      if ((key(PLUS)) == 0)  //Если нажата кнопка "+" =63
      { if (temp == 50) temp = 10; //Начальн. нажатие =64
        if (--temp < 1) temp=1; //Проверка на минимум =65
        ind (temp); //Индикация нового значения на HG1=66
        _delay_loop_2(62500);          //Пауза на 250 мс =67
      }   //Окончание действий при нажатии кнопки "+" =68
    }             //Переход к следующему каналу звучания =69
  }     //Переход к началу бесконечного цикла "while" =70
}       //WinAVR-20050214, длина программы 496 байтов =71
```

стота 10...1,1 Гц). Индикацию периода вывести на семисегментный индикатор.

Электрическая схема прибора для тестирования инерционности слуха показана на **рис.8**. Динамики BA1–BA8 вместе с трансформаторами T1–T8 и регуляторами RP1–RP8 используются от радиотрансляционных точек. Их прямое подключение к линиям порта D является допустимым, поскольку система рассчитана на импульсный характер работы в каналах.

Индикация выводится на светодиодный индикатор HG1, ток через сегменты которого ограничивают резисторы R1–R8 200...360 Ом. Кнопками SB2, SB3 задают скорость "вращения звука" соответственно больше и меньше. Переключатель SA1 служит для смены направления вращения "слева направо" или "справа налево". Индикатором этого момента является светящаяся или погашенная десятичная точка на табло HG1.

Если между цепью +5 В и выводами 2–6, 11–13 МК подключить цепочки, состоящие из последовательно включенных резисторов 360 Ом и светодиодов АЛ307Б (анодом к +5 В), то получится оригинальная линейная шкала с пробегающей по циклу световой точкой.

Кнопка SB1 сбрасывает МК, устанавливая начальный тестовый режим с низким периодом вращения 5 с, чтобы испытуемый мог адаптировать свой слуховой аппарат и психологически настроиться на измерения.

Си-программа тестера "вращения звука" приведена в **листинге 3**.

Строки 7-9. Полезный для практики прием, когда входным или выходным линиям портов присваиваются логически понятные имена. Текст Си-программы становится легче читаемым, но увеличивается число строк.

Строки 16–20. Проверка отсутствия неконтролируемого "дребезга" контактов кнопок. Длится он обычно 20...40 мс, поэтому проводятся две проверки состояния с разницей в 50 мс (строка 17). Если повторная проверка "не прошла", то считается, что было ложное срабатывание и кнопка не нажата.

Строки 27–36. Пример прямого управления портом C, при этом его старшие неиспользуемые в схеме разряды всегда установлены в "1", чтобы, например, вход PC6 не "висел в воздухе" при коммутации.

Строка 54. Переменная "a" определяет число циклов генерации звука. Расчет длительности. В строке 13 начальное значение temp=50, следовательно, a=temp*50=50*50=2500. Длительность задержки в строке 56 составляет t=250 мкс, число каналов N=8, суммарное время T[c]=a*N*t[c]=2500*8*0,00025=5 с. Именно с таким периодом будет проходить один цикл вращения в тестовом режиме.

Строка 64. Проверка переменной "temp" с тем, чтобы после первого нажатия кнопки SB2 произошел переход сразу в режим 900 мс. Для кнопки SB3 такая проверка не нужна, поскольку она производится автоматически в строке 59.

Эксперименты с "вращающимся звуком"

Испытуемого усаживают в центре комнаты, вокруг него расставляют 8 динамиков по рис.7. Расстояние и высоту подбирают экспериментально. Включают прибор, переключателем SA1 устанавливают требуемое направление вращения звука. В начале (или после нажатия кнопки сброса SB1) проверяют слышимость сигналов в тестовом режиме. Резисторами RP1–RP8 подстраивают громкость так, чтобы звуки с разных направлений были примерно равными по уровню.

Затем кнопкой "+" постепенно увеличивают частоту вращения до тех пор, пока испытуемый не скажет, что эффект вращения стал размытым или вовсе прекратился. Показание индикатора HG1, умноженное на 100 мс, и будет означать критический для данного человека показатель. Теперь переключателем SA1 меняют направление вращения, нажимают сброс и вновь повторяют измерения. Как правило, показания будут отличаться. Связано это с разными функциями левого и правого полушарий головного мозга. Если будут зафиксированы значительные отклонения от среднестатистических показаний, то это может свидетельствовать о начинающихся нарушениях не только слухового аппарата, но и мозговой деятельности человека (предвестник болезни).

Практическое задание. Промоделировать работу электрических схем, показанных на рис.2, 5, 8, с помощью программы VMLab. Проверить результаты моделирования на реально собранных макетах устройств. Выслать разработчикам WinAVR по электронной почте свои предложению по улучшению интерфейса и расширению возможностей инструментов MFile, PN, AVRDUDE.

Си-Би панорама

Самодельная СИ-БИ антенна λ/2. *(http://faktor8.narod.ru/rps/rps.htm, e-mail faktorsk@mtu-net.ru)*

Вертикальные λ/2 антенны достаточно эффективны, но имеют, как правило, узкую полосу пропускания. Для расширения полосы пропускания в конструкцию антенны добавляют различного рода механические элементы. Но все равно прилично согласовать такую антенну с кабелем во всем Си-Би диапазоне не удается.

На основе множества экспериментов с разными способами согласования автор предлагает использовать следующую конструкцию. Собственно антенной является кусок провода длиной около λ/2. Для согласования с коаксиальным кабелем и настройки антенны в резонанс используется простейшее устройство. Соответствующая коммутация в нем позволяет согласовать антенну с кабелем с волновым сопротивлением 50...75 Ом. При этом КСВ может быть установлен в пределах 1...1,1.

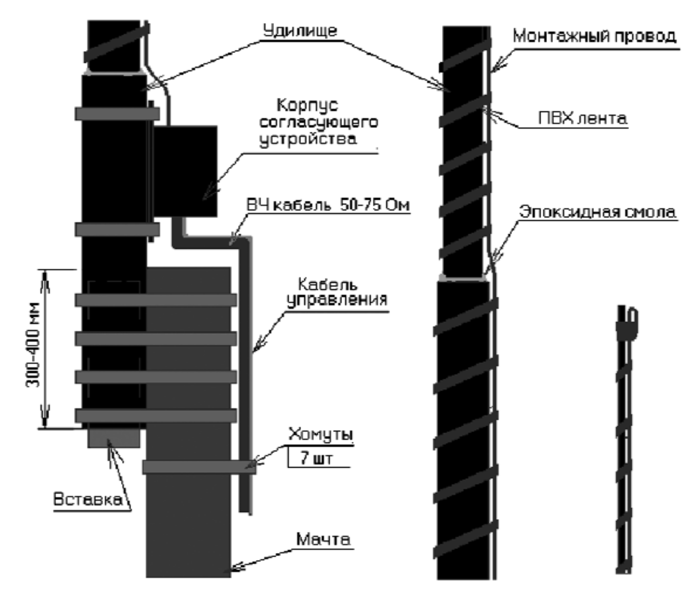


рис.1

Конструктивно антенна представляет собой укороченную на одно звено 6-метровую выдвигающуюся удочку из стеклопластика, у которой удалено самое верхнее, тонкое звено (**рис.1**). Во избежание складывания удочки все ее звенья в местах сочленения промазаны и закреплены эпоксидной смолой. По внешней стороне удочки пущен многожильный монтажный провод сечением 0,75 ...1 мм^2. Длина провода равна 5 м. По всей длине провод крепится к удочке с помощью ПВХ изоленты. К металлической мачте удилище крепится хомутами соответствующего размера, используемыми на автомобилях. Чтобы не повредить стеклопластиковую трубку при затяжке хомутов, надо вставить в нее отрезок металлической трубки подходящего диаметра. Автор использовал дюралевую трубку от старой телевизионной антенны.

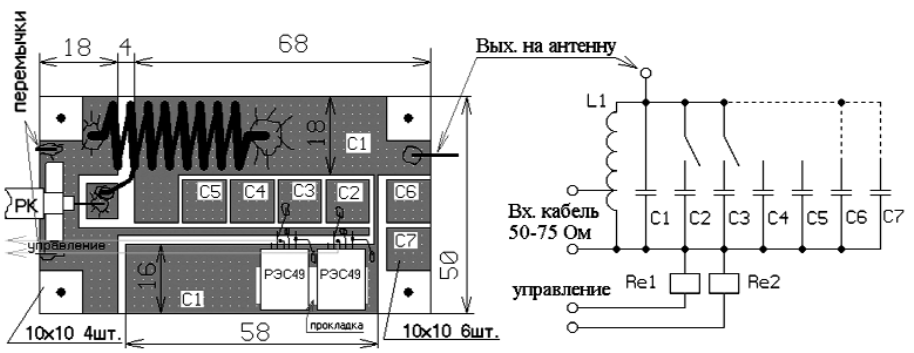


рис.2

Закрывать наглухо нижнее колено удилища не стоит, иначе со временем в нее наберется полная удочка воды, и она сломается.

На **рис.2** показаны схема согласующего устройства и печатная плата, которая изготовлена из двустороннего стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Сплошной слой фольги на обратной стороне платы соединен с внешней "земляной" с помощью двух проволочных перемычек. Он также используется в качестве одной из обкладок образованных на плате печатных конденсаторов С1-С7. Катушка L1 содержит 8 витков медного провода ∅2 мм без изоляции. Отвод от 1,5 витка. В качестве оправки для намотки катушки можно использовать хвостовик сверла диаметром 14,5 мм.

Участки фольги размерами 10х10 мм образуют конденсаторы емкостью примерно 3,4 пФ. Подключая к катушке такой конденсатор с помощью реле, можно сдвигать рабочую частоту всей антенной системы на 400...500 кГц , т.е. на один шаг сетки. Для работы в диапазоне Си-Би конденсаторы С6 и С7 необходимо соединить проволочной перемычкой с конденсатором С1. Для работы на диапазоне 10 м С6 и С7 не нужны.

В данной конфигурации антенна работает в диапазоне трех сеток. Этот диапазон можно расширить до пяти сеток, добавив еще два реле и соответственно два провода для управления. Самая нижняя рабочая частота получается при подаче постоянного напряжения управления на обмотки всех реле. Величина этого напряжения зависит от применяемых реле и может быть от 5 до 27 В. Между корпусом реле и участком фольги, над которым оно находится, необходимо вклеить прокладку из кусочка "голого" стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм.

Для настройки антенны необходим КСВ-метр. Его как обычно включают между радиостанцией и кабелем, питающим антенну. Сначала антенну настраивают на середину самой верхней частоты диапазона. Установив соответствующую частоту на радиостанции, включают ее на передачу , а КСВ-метр - на измерение уровня отраженной волны. Все реле обесточены. Поднося к "холодному" концу катушки ферритовый сердечник (например, от магнитной антенны), можно однозначно сделать вывод, в каком состоянии находится вся система. Если приближение сердечника сопровождается уменьшением уровня отраженной волны, т.е. улучшением КСВ, значит, надо добавить немного или емкости, или индуктивности.

Для добавления емкости подпаивают обкладку одного из конденсаторов С4-С7 к обкладке С1. Если приближение сердечника сопровождается увеличением уровня отраженной волны, т.е. ухудшением КСВ, значит, надо немного уменьшить или емкость, или индуктивность. Проще уменьшить индуктивность, если емкость уменьшать уже некуда. В этом случае немного отгибают крайний, "горячий", виток в сторону прямого угла относительно осевой линии катушки. Эту операцию надо делать очень осторожно, так как можно оторвать либо саму катушку от фольги, либо фольгу от стеклотекстолита. Впрочем, при точном соблюдении всех размеров такая корректировка вряд ли потребуется. Добившись максимального результата, можно переключить радиостанцию на сетку ниже. Если КСВ слишком велик, то уменьшить его можно, подав напряжение на соответствующее реле. Если при точной настройке антенной системы на частоту КСВ получается больше 1,1, то надо более точно подобрать отвод, в пределах ±0,5 витка.

После настройки и регулировки необходимо предпринять все доступные меры для защиты платы от воздействия влаги и окисления. Желательно покрыть ее специальным лаком. Если нет лака, подойдет клей БФ-2, разбавленный спиртом. Предварительно надо промыть плату спиртом или ацетоном. После просушки ее закрепляют четырьмя шурупами или винтами М3 в подходящем пластмассовом корпусе. Все стыки корпу-

са следует промазать автомобильным пластилином.

В заключение хочу отметить, что эксплуатировать радиостанцию лучше с постоянно подключенным КСВ-метром. Так надежней, а главное, сразу видно, нуждается ли антенна в подстройке.

С. Сушко из г. Тюмень изготовил **спиральную антенну для портативной радиостанции** ("Радиолюбитель" №5/92). Антенна предназначена дня установки на радиостанции личного пользования в носимом варианте. По сравнению со штыревой телескопической антенной спиральная имеет меньшие размеры по длине, что создает неоспоримые преимущества при использовании радиостанции в условиях города. Несмотря на малые габариты, эта антенна имеет большую гибкость без нарушения электрического контакта, чего не скажешь о телескопической антенне, которая нередко теряет межколенный контакт и требует более бережного отношения. Но, самое главное, - эффективность антенны типа "спираль" по напряженности поля в 1,2-1,5 раза выше, чем у штыревой антенны с типовым размером 525 мм.

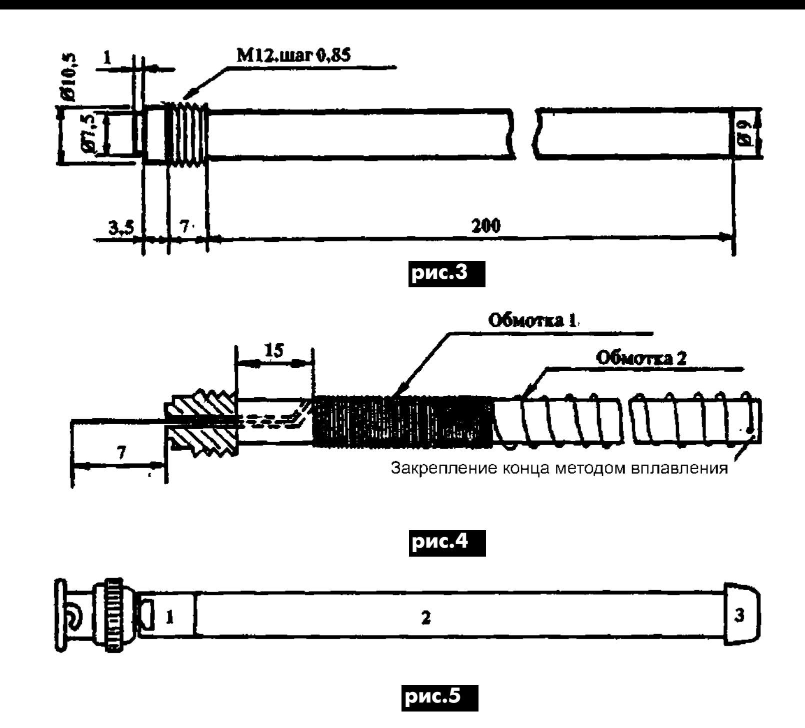
Результаты экспериментальных данных при двух вариантах связи - со штыревой и спиральной антеннами - показывают явные преимущества последней. Так, при выходной мощности передатчика 0,2 Вт и чувствительности приемника 1,5...2,0 мкВ дальность уверенной связи между однотипными радиостанциями в условиях города со спиральными антеннами составила 1,4 км, что на 0,5 км больше, чем со штыревыми.

В качестве заготовки антенны автор применил полиэтилен. Подойдет и любой другой материал, используемый для производства высокочастотных кабелей. На **рис.3** показаны размеры и конструкция такой заготовки. Формовка резьбового соединения в простейшем случае производится методом нагрева заготовки в корпусе разъема типа СР-50-74ФВ.

Размещение обмоток на заготовке показано на **рис.4**. Обмотка I содержит 80 витков провода, намотанного виток к витку на участке длиной 34 мм. Обмотка II содержит 29 витков провода, располагаемого равномерно по длине намотки 150 мм. Обе обмотки выполнены проводом марки ПЭВ-2 0,4 мм. Закрепляют конец намотки методом вплавления провода в полиэтилен.

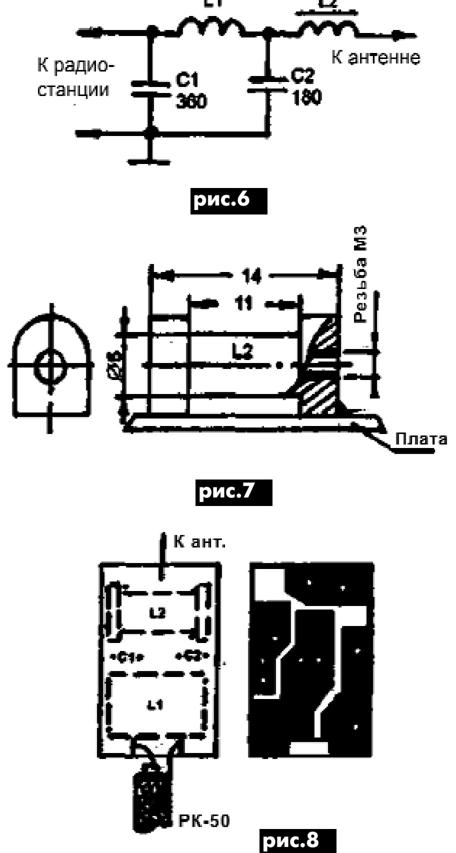
Настройку антенны в резонанс проводят методом отмотки или домотки одного-двух витков провода со стороны разъема. Резонанса добиваются при максимальной отдаче мощности передатчика, что регистрируется измерителем напряженности поля или любым анализатором спектра на расстоянии не менее 2 м. По окончании настройки антенну необходимо поместить в гибкий влагонепроницаемый кожух.

Общий вид антенны в сборе показан на **рис.5**.



М. Троценко, из г. Белгорода предлагает использовать **две антенны для Си-Би-радиостанции** ("Радиолюбитель" №8/2000). Иногда радиолюбители пытаются "выжать" из своей радиостанции как можно большую выходную мощность, при этом не уделяя должного внимания антенне (особенно в носимых радиостанциях). А ведь дальность связи во многом зависит от работы антенно-фидерного тракта, от того, как хорошо он согласован с выходом передатчика. Индикатор напряженности поля дает лишь приближенные сведения о настройке антенны. А вот с помощью КСВ-метра можно довольно точно настроить антенны, которые будут описаны ниже.

Простую спиральную антенну можно изготовить на каркасе из полиэтилена от телевизионного кабеля марки РК. Диаметр заготовки 9 мм, но можно использовать и кабель диаметром 7 мм и более. Для намотки берут провод ПЭВ-2 диаметром 0,5...0,7 мм и длиной 7...7,5 м. В данной антенне использовался провод диаметром 0,64 мм. Намотку ведут плотно виток к витку. Конец обмотки закрепляют полоской изоляционной ленты или скотчем. К радиостанции подключают КСВ-метр, а к его гнезду - антенну. Переключатель переводят в положение "Отраженная волна" и отматывают в режиме "Передача" сначала по 2-3 витка, а в конце настройки - и по полвитка, добиваясь минимальных показаний прибора. Надо избегать наличия вблизи антенны металлических предметов. Точность настройки зависит даже от способа крепления провода (конца обмотки) и использованного при этом материала (изолента, нитки и др.). Поэтому кусочек ленты не убирают после окончательной настройки. Сверху антенну оборачивают 1-2 слоями цветной липкой ленты (скотчем) шириной 10...12 мм. Такая изоляция практически не влияет на КСВ антенны. Применение защитной оболочки из хлорвиниловой трубки резко увеличивает КСВ - от нее пришлось отказаться.



Лучших результатов можно достичь, если в радиостанции применить телескопическую антенну с согласующим устройством. Длина антенны ("телескопа") 700 мм. В ее основание надо вставить латунную втулку с резьбой М5 на конце. Длина резьбы 12 мм.

Принципиальная схема согласующего устройства показана на **рис.6**. Катушка L1 бескаркасная, намотана на оправке диаметром 6 мм проводом ПЭВ-2 диаметром 0,8 мм и имеет 9 витков при длине намотки 12 мм. Катушка L2 содержит 30 витков, намотанных проводом ПЭВ-2 диаметром 0,27 мм на каркасе из оргстекла, выполненном как показано на **рис.7**.

Подстроечный сердечник - с резьбой М3,

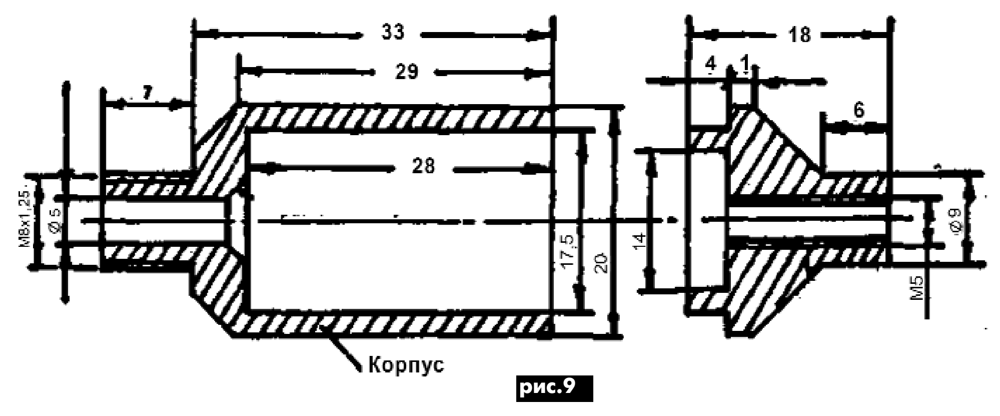


рис.9

марки 30ВЧ, МР-100, из карбонильного железа от катушек СБ-9а. Конденсаторы С1 и С2 типа КД, КМ. Все элементы монтируют на плате из одностороннего стеклотекстолита толщиной 1 мм (**рис.8**).

Плата помещена в цилиндрический корпус, выточенный из оргстекла. Чертеж его показан на **рис.9**. В крышке надфилем делают пропил для платы.

Для настройки антенны надо выточить еще один корпус с вырезом посредине для настройки катушек. В разъеме СР-50 следует вывинтить верхнюю гайку и нарезать внутреннюю резьбу М9х1,25 (можно взять и М8). Затем гайку обратной стороной навинчивают на корпус с вырезом и вставляют плату с кусочком кабеля РК-50. Оплетку кабеля соединяют с разрезной шайбой, а центральный провод - со штырем разъема СР-50. Соединяют разъем и цилиндрический корпус. Телескопическую антенну ввинчивают в крышку корпуса и кусочком провода соединяют с платой. Корпус и крышку соединяют тремя винтами М2.

Настройку антенны ведут по КСВ-метру. Сдвигая и раздвигая витки катушки L1, добиваются минимальных показаний в режиме отраженной волны. Подстройкой катушки L2 уточняют настройку. Этим можно достичь КСВ в пределах 1,1...1,2.

И последнее, что надо сделать, - перенести настроенную плату согласующего устройства в цельный корпус и провести окончательную сборку.

А.Трапезников из г. Северодвинск, Архангельской обл. предлагает использовать **радиотелефон Sanyo-928 (958) для телефонной связи вне дома** ("Радиомир" №3/2004). Паспортная дальность связи такого телефона - до 7 км.

Радиотелефоны с рабочей частотой 900 МГц имеют некоторые особенности в распространении радиоволн. Во-первых, необходима максимальная высота антенны. Если нет возможности поднять антенну выше крыш других домов и верхушек деревьев, по крайней мере, в направлении связи, заниматься ее установкой вообще не имеет смысла. Волны с частотой 900 МГц практически не огибают препятствия, поэтому, отразившись от стен соседних зданий, большая часть полезного сигнала уйдет вверх.

Во-вторых, высокая частота накладывает очень жесткие требования на качество кабеля. Он должен быть обязательно с двойной экранировкой (оплетка и фольга), желательно со вспененным диэлектриком и максимально возможного диаметра. Лучшие кабели при длине 50 м имеют затухание 5...6 дБ (3-4 раза), средние - в два раза больше.

В-третьих, в городе, на достаточном удалении от базы, наблюдаются значительные замирания сигнала. Прямые и отраженные сигналы складываются и вычитаются в совершенно непрогнозируемом порядке, поэтому из точки, где связь отличная, в точку, где ее почти нет, можно переместиться, сделав буквально один шаг.

В-четвертых, антенна радиотелефонной трубки на такой частоте имеет полную действующую длину и максимальную чувствительность. И это весомый плюс. У аппаратов, работающих, скажем, на частоте 300 МГц, в дежурном режиме "штырь" сложен и прием затруднен.

В связи с использованием данного телефона для связи с дачей, и учитывая невысокую его мощность, автору потребовалась качественная направленная антенна. Попытки построить эффективный волновой канал не удались. Лучшим вариантом оказался классический двойной квадрат с отражателем (**рис.10**), который показал вполне приличные результаты.

Материал антенны - посеребренный медный провод диаметром 2,5 мм. Все соединения выполнены пайкой, стойки (**рис.11**) изготовлены из фольгированного стеклотекстолита с оставленными площадками фольги в местах крепления.

Сборку антенны удобнее всего начинать с рефлектора. В двух пластмассовых планках размерами 4х10х280 мм (рис.10) сверлят отверстия диаметром 2,3 мм под проволочные распорки и их концы с усилием "загоняют" в эти отверстия.

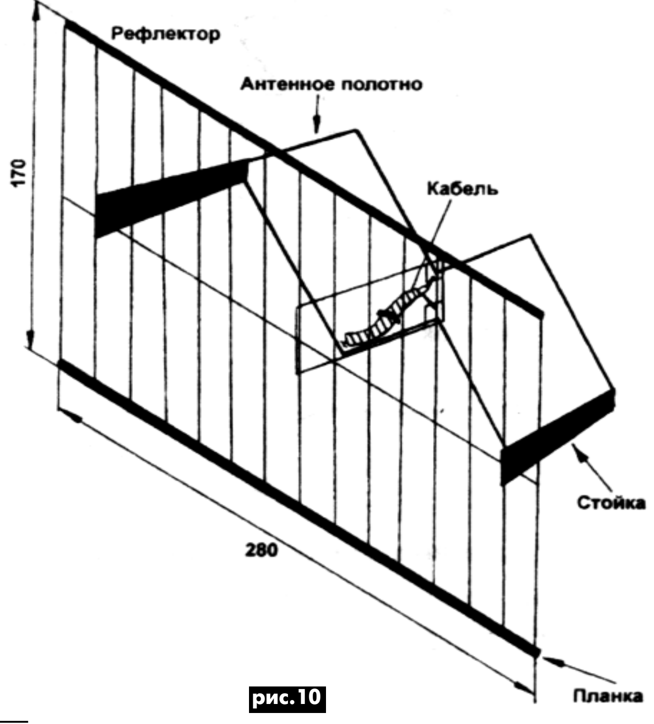


рис.10

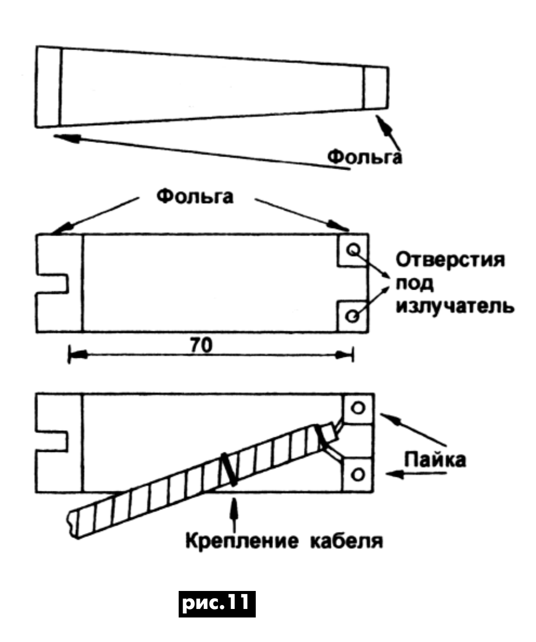
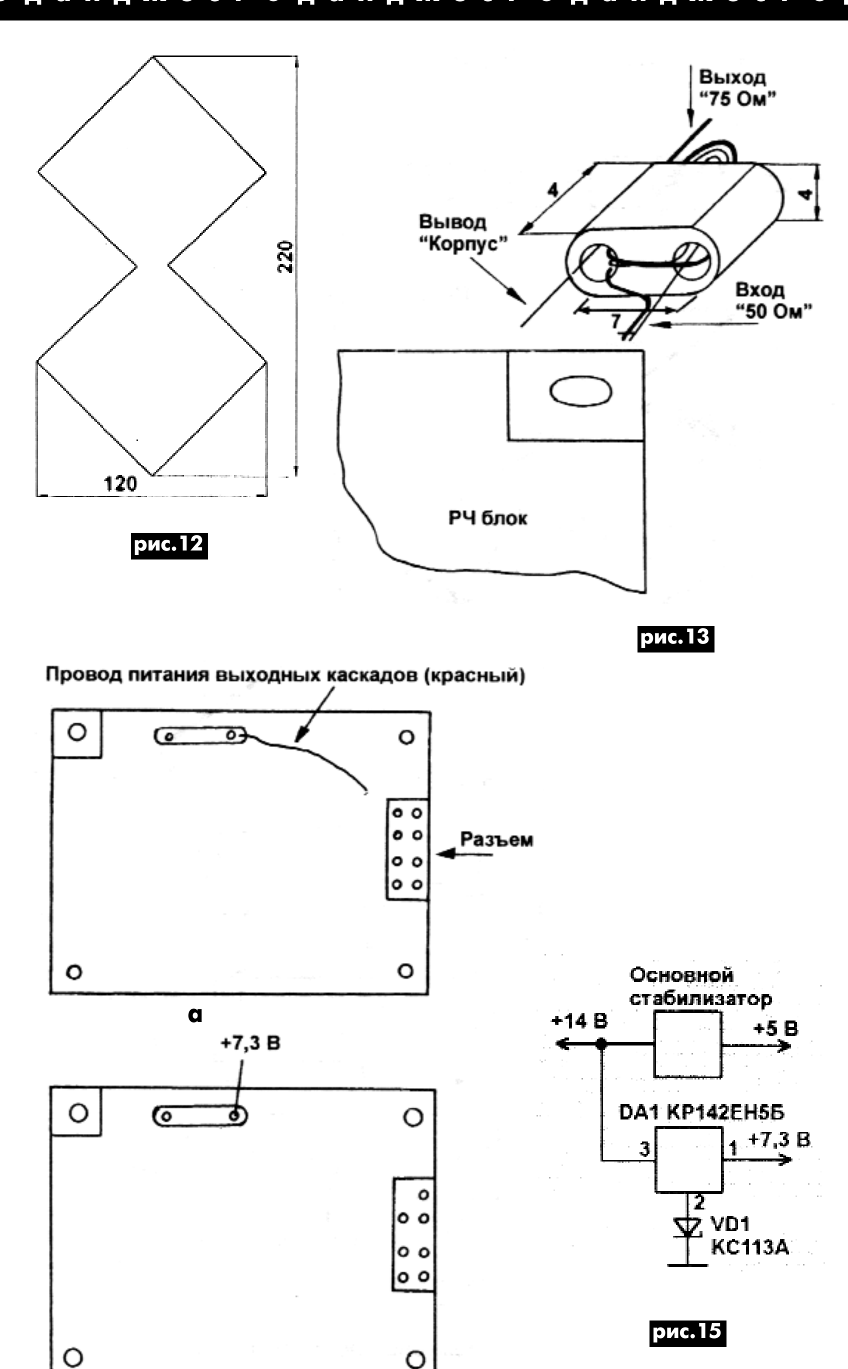


рис.11



Расстояние между рефлекторной решеткой и двойной рамкой определено экспериментально при измерении излучаемого сигнала в нужном направлении. Прирост усиления при установке отражателя - 6 дБ. Дальность связи в пределах прямой видимости с бокового и обратного направлений - около 1 км.

К рамке сначала подключается 15...20 см более мягкого и тонкого кабеля SAT700, что снимает механические нагрузки с проволочной конструкции и удобно в эксплуатации. Кабель прикреплен к стойке и герметизирован клеем БФ.

Кабель снижения подключается через стандартные ВЧ-разъемы. Поляризация излучения вертикальная. Поскольку в антенне нет цепей согласования, применение стоек из изолирующего материала обязательно. Рефлектор также не должен контактировать с металлической стойкой. Теоретически данная антенна имеет полосу частот менее 100 МГц, но на практике она работает отлично. Периметр каждой рамки (**рис.12**) равен средней длине волны (около 31 см). Частота передачи трубки - 866 МГц, "базы" - 955 МГц.

Подключение к антенне выполнено магистральным телевизионным кабелем CATV11 с диаметром по оплетке 11 мм. Длина спуска 42 м. Так как выходное сопротивление "базы" 50 Ом, а кабеля - 75 Ом, прямо на выходе приемопередатчика установлен простейший трансформатор (**рис.13**) на ферритовом сердечнике от ТВ-разветвителя (рабочая частота - до 1 ГГц). Первичная обмотка трансформатора содержит 2 витка кабеля, вторичная - 1 виток. Выходной разъем и соединительный кабель до него также заменены 75-омными.

Меры по согласованию дали дополнительно 2...3 дБ. Если используется кабель RG8, этим заниматься не нужно, но, к сожалению, его характеристики далеки от идеала. Кабель дает 15 дБ затухания на 50 м, и его длина более 15 м сильно ухудшает возможный результат. Кабель же уровня CATV11 на 50 Ом довольно дорог.

Мощность базового блока можно заметно увеличить даже без приборов. Для этого потребуется лампа СМ на 6 В, интегральный стабилизатор КР142ЕН5Б и низковольтный стабилитрон (стабистор). Лампа подключается к выходу "базы" коротким кабелем с разъемом. В "горячем" состоянии сопротивление лампы - около 300 Ом, поэтому для лучшего согласования параллельно ей прямо на кабель необходимо подпаять резистор сопротивлением 100 Ом для получения бегущей волны. При этом выводы лампы должны иметь минимальную длину, а резистор нужно использовать плоскостной (для поверхностного монтажа). В сопротивлениях типа МЛТ резистивный слой идет по спирали, и для этой частоты они имеют большую паразитную индуктивность.

В открытом базовом блоке выкручиваются 3 винта крепления приемопередатчика, он снимается, и на его обратной стороне (**рис.14,а**) отпаивается единственный провод (питание на два выходных каскада). Вместо него к этой точке на плате подключается проводник, соединенный с "+" регулируемого блока питания. Радиочастотный блок возвращается на место, к выходу телефона подключается контрольная лампа.

На блоке питания выставляется напряжение 4 В. На трубке нажимается кнопка "Talk". Плавно увеличивая напряжение, по свечению лампы контролируют мощность, отдаваемую в антенну. Яркость свечения лампы сначала должна возрастать до определенного предела, а затем изменяться незначительно. У автора это наблюдалось при увеличении напряжения до 7,3 В (**рис.14,б**). Данное напряжение фиксируется. Выше поднимать его бесполезно и опасно. Превышение уровня 10 В грозит выходом из строя выходного транзистора! Достать его довольно трудно.

Теперь к микросхеме стабилизатора КР142ЕН5Б прикрепляется небольшой радиатор (пластинка 20х30 мм), и к выводу корпуса подпаивается стабилитрон (**рис.15**), напряжение стабилизации которого вместе с напряжением ИМС должно в сумме давать полученное напряжение (для 7,3 В $U_{ст}$=1,3 В). Вполне подойдет стабистор КС113А.

Дополнительный стабилизатор устанавливается навесным монтажом над основным и соединяется с выходным каскадом (рис.14,б). На этом переделка радиотелефона завершена.

Доработанный таким образом телефон обеспечивал устойчивую связь на расстоянии 12 км при длине кабеля от "базы" до антенны более 40 м.



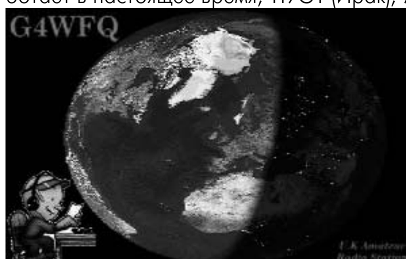
БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx CE6TBN, DL5EBE, F5NHJ, EA4BB, I1JQJ, ON5NT, IZ8CGS, I0WTD, DL5OAJ, G3SWH, LA7JO, LA4LN)

DXCC NEWS - следующие станции засчитаны для DXCC: 6O0CW (Сомали), 3-17 февраля 2005; A52CDX (Бутан), 24 октября - 13 ноября 2004; T6KBLRM (Афганистан), работает в настоящее время; YI9GT (Ирак), 7 мая 2004 - 8 февраля 2005; YI9KT (Ирак), 7 мая 2004 - 8 февраля 2005; 6O0X (Сомали) 18-26 ноября 2004; TT8AMO, TT8M (Чад), начиная с 9 марта 2005, работают в настоящее время.



60 METRES - клубным радиостанциям Норвегии разрешено работать на новом диапазоне 60 м с 31 марта 2005 г. до 31 декабря 2007 г. Для работы выделены участки шириной 3 kHz на следующих частотах: Center Frequency (5280; 5290; 5332; 5348; 5368; 5373; 5400; 5405 kHz), USB Dial Frequency (5278.5; 5288.5; 5330.5; 5346.5; 5366.5; 5371.5; 5398.5; 5403.5 kHz). Разрешено использовать CW и USB при выходной мощности передатчика до 100 Вт. В эфире регулярно работают LA1K, LA1V, LA2AB, LA8W и LA2G. LA1V (оператор LA4LN) сообщил о своих QSO с радиолюбителями из LA, G, GD, GI, GM, GW, VE и W. С США LA1V провел связи W1, W2, W4, W5, W8, W9, WO. Проведению связей с W3 помешали очень сильные QRN. LA1V использует передатчик 100 W, полноразмерную вертикальную антенну GP и inverted V с высотой подвеса 20 м.

VU2RBI HONOURED - Bharathi Prasad, VU2RBI, была провозглашена в этом году лауреатом Special Achievement Award (Премии за особые заслуги) на Dayton HamVention за ее усилия по организации связи после цунами на Андаманских о-вах, экспедицию VU4 DXpedition, а также за многолетнее преподавание основ радиолюбительства школьникам.

TT, CHAD - Michael, PA5M, будет использовать позывной TT8M во время своего пребывания в Чаде. К нему присоединился Pierre, HB9AMO, который будет работать позывным TT8AMO. Они будут активны в свое свободное время из восточной части страны в течение двух месяцев. QSL via PA7FM.



W, USA - Rotary International является международной организацией, в которую входят бизнесмены и представители интеллигенции. Ее целью является предоставление гуманитарных услуг и поощрение высоких этических стандартов во всех направлениях деятельности с тем, чтобы способствовать климату доброй воли и мира во всем мире. В честь столетия этой организации Rotary и тысячи ротарианцев из 166 стран соберутся в июне в Чикаго, штат Иллинойс. В честь этого мероприятия Rotarians of Amateur Radio (ROAR) будут работать специальным позывным W9R 18-22 июня. QSL направлять по адресу: ROAR-W9R, P.O. Box 797832, Dallas, TX 75379-7832, USA.

ZS, SAR - Dennis, ZS4BS (HF-менеджер SARL), сообщил, что в связи с изменением Правил радиосвязи в ЮАР в феврале 2005 г. владельцы всех лицензий теперь получили доступ к диапазонам КВ. Теперь возможно услышать позывные с префиксом ZR на всех диапазонах.

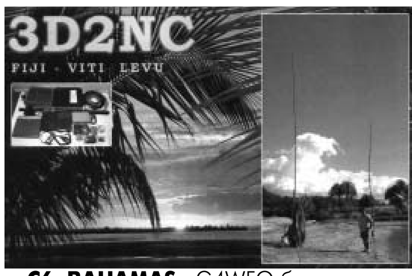


ZK1_sc - Rick, AI5P, будет активен позывным ZK1APX с Южных о-вов Кука. Он планирует работать на диапазонах 40...10 м в основном CW.

I, ITALY - Stefano Badessi, I0WTD, сообщил, что "при участии ENEIDE, Министерства обороны Италии и области Лацио астронавт Европейского космического агентства Роберто Виттори проведет 10 дней на борту Международной космической станции". В честь этого события специальный позывной II0ESA будет использоваться клуб-станцией на территории ЕКА в г. Frascati, провинция Рим, с 15 апреля по 15 мая. QSL via IZ0FEJ по адресу: European Space Agency - ESRIN Club Station, Via Galileo Galilei s.n.c., 00044 Frascati - RM, Italy.

8Q, MALDIVES - UN9LW, UA9CLB, UN4L, UA9CDV и UA9CDC будут активны позывным 8Q7DV с Мальдивских о-вов (AS-013) в ходе Russian DX и CQ WPX SSB contest.

9H, MALTA - Andrea, IK1PMR, и Claudia, K2LEO, будут активны позывными 9H3MR и 9H3LEO соответственно с о-ва Gozo (EU-023). Они планируют работать на диапазонах 80...10 м главным образом CW (9H3MR) и RTTY (9H3LEO), мощностью 100 Вт на 80/40/30 м вертикальные антенны и диполи. QSL via IK1PMR.



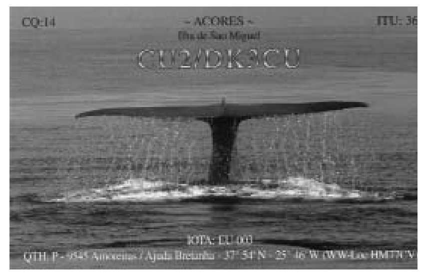
C6, BAHAMAS - G4WFQ будет активен под позывным C6AWF с о-ва Abaco (NA-080), Багамские о-ва. Он будет работать на диапазонах 80...10 м в основном CW и RTTY и немного SSB. QSL via G3SWH.

EX, KYRGYZSTAN - Jaak, ES1FB, и Oleg, ES1RA, 19 апреля отправятся в Киргизию; они планируют работать позывными EX/ES1FB и EX/ES1RA до 28 апреля и 16 мая, соответственно. Возможно, что Oleg в течение этого периода также будет работать позывным UK/ES1RA из Узбекистана. QSL via ES1RA.

F, FRANCE - специальным позывным TM6OVN активны операторы клубной радиостанции F6KPM в честь 60-летия со дня освобождения французской области Северные Вогезы. QSL via F6KPM.

FM, MARTINIQUE - Berthold, DF5WA, и Gunter, DF7GB, будут активны с Мартиники (NA-107), начиная с 18 апреля. Они планируют работать на всех диапазонах (на 160 м, если позволит место для антенн) CW и немного SSB, RTTY и PSK31. QSL via DF7GB.

FP, ST. PIERRE&MIQUELON - Paul, K9OT, и Peg, KB9LIE, будут активны FP/homecalls с острова Miquelon (NA-032) с 29 июля по 7 августа мощностью 100 Вт на проволочные диполи и beam на 6 м. Основными диапазонами будут 80, 40 и 30 м CW и 40, 20 и 17 м SSB, работа на 160 м и верхних диапазонах будет возможна только при наличии прохождения. Они будут активны в IOTA как отдельные операторы, а также позывным FP/K9OT в CW NA QSO Party. QSL via K9OT.

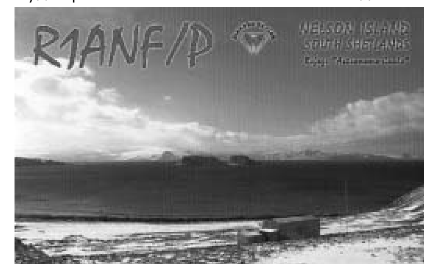


FY, F. GUIANA - члены FY5KAC ARS будут активны из Fort Ceperou в районе Cayenne. Они планируют работать SSB, CW и, воз-



можно, PSK на всех КВ-диапазонах. QSL via Association Radio Club Guyane, P.O. Box 9271, 97392 Cayenne cedex, French Guiana, France.

GM, SCOTLAND - Jim, MM0BQI, был активен на диапазонах 80...10 м CW, SSB и RTTY позывным MM0BQI/p с о-ва Tanera Mor, о-ва Summer (EU-092) в течение 2-9 апреля. Его вторая экспедиция туда состоится 29-31 июля во время IOTA Contest, когда Jim будет работать позывным MM0Q на диапазонах 10, 15, 20, 40 и 80 м SSB и CW. QSL направлять по адресу: Jim Martin, 3 Lismore Avenue, Edinburgh, EH8 7DW, Scotland.





OZ, DANMARK - специальная станция OZ5HCA в последний раз была активна из г. Оденсе, о-в Fyn (EU-172), 1-30 апреля по случаю 200-летия со дня рождения Ганса Христиана Андерсена. Специальный диплом Hans Christian Andersen award можно будет получить за связи с OZ5HCA на трех разных диапазонах. QSL via OZ3FYN.

UR, UKRAINE - Николай, UU4JO, сообщил, что будет работать позывным UU4JO/P с маяка Ильинский с 1 апреля по 5 мая. 5-15 мая и с 27 августа по 4 сентября он будет использовать позывной EO60JF/P. QSL via UU4JO.

5Z4, KENYA - кенийская служба радиочастот CCK разрешила кенийским радиолюбителям использование диапазонов 160 и 30 м (1810-1850 kHz и 10100-10150 kHz соответственно), и Alex, 5Z4DZ (PA3DZN), уже начал работать на 30 м. QSL via PA1AW по адресу: Alex van Hengel, Buitenkruier 18, 2995CA Heerjansdam, The Netherlands.

LA, NORVAY - с 17 мая по 7 июня норвежские радиолюбители имеют право заменять свои префиксы LA и LB на LI и LJ соответственно, в связи со 100-летием прекращения унии между Норвегией и Швецией (7 июня 1905).



IOTA — news
(tnx UY5XE)

Весенняя активность

EUROPE

EU-002 OH0/LY2TA
EU-019 R1FJL
EU-023 9H3LEO
EU-023 9H3MR
EU-023 9H3RN
EU-031 IC8/IK8GDA
EU-031 IC8/IK8NTN
EU-031 IC8/IN3XUG
EU-031 IC8/IZ8CKS
EU-034 ES1924M
EU-038 PA/LX9EG/M
EU-045 IB0CW
EU-048 F/LX9EG/P
EU-048 F6FTB/P
EU-049 J48A
EU-074 TM0EME
EU-088 OZ8MW/P
EU-092 MM0BQI/p
EU-114 MU5RIC/p
EU-123 MM0VSG/p
EU-125 OZ/DK5NA
EU-127 DF0CB/P
EU-129 DL5CW/p
EU-131 IZ3EAY/P
EU-131 IZ3EBA/P
EU-132 SP5XSD/1
EU-147 R3ARC/1
EU-170 9A0IARU
EU-171 OZ/DJ4MG
EU-171 OZ/DL1TM
EU-172 OZ5HCA
EU-176 7S3I

ASIA

AS-006 VR2JN
AS-013 8Q7DV
AS-015 9M6/PA0RRS/2
AS-021 A61Q/p
AS-103 BP0A
AS-118 9K2YM/P
AS-124 A61AV/p
AS-130 XV2G/C
AS-173 AT0RI

AFRICA

AF-003 ZD8AD
AF-003 ZD8Z
AF-008 FT1WK
AF-008 FT5WJ
AF-016 FR/F5SGI
AF-016 TO0FAR
AF-019 IG9/IZ8CGS
AF-027 FH/F6AIG
AF-039 3C0V
AF-048 FT5XO
AF-051 3XD02/P
AF-064 ZS1RBN
AF-095 TJ3MC/P

N. AMERICA

NA-005 VP9I
NA-016 ZF2UJ
NA-032 FP/K9OT
NA-032 FP/KB9LIE
NA-052 K5MI
NA-057 HR6/HR1RMG
NA-058 K9RR/4
NA-061 VE7JZ
NA-080 C6AGN
NA-093 CO2WL/1
NA-096 N1DL/HI7
NA-100 V25DL
NA-101 J75RZ
NA-101 J79DL
NA-102 FG/F5NHJ/P
NA-102 FG/F6GWV
NA-102 FG/F6HMQ
NA-104 V44/N1DL
NA-105 PJ7/W8DVC
NA-105 PJ7/W8EB
NA-106 VP2V/N1DL
NA-108 J6/WB5ZAM
NA-112 WA2USA/4
NA-128 VE2/VE3EXY/P
NA-146 FJ/N1DL
NA-224 XF2ZEX
NA-267 VK4WWI/p

S. AMERICA

SA-006 PJ2/PA0VDV
SA-006 PJ4/PA3CNX
SA-006 PJ4/W9NJY
SA-006 PJ4Y
SA-020 TO7C
SA-042 ZW8M
SA-043 CE6TBN/7
SA-089 YW1F

OCEANIA

OC-040 ZK2HA
OC-045 WH8/F6EXV
OC-071 VK6LI
OC-085 AH6NF/KH5
OC-121 3D2FI
OC-121 3D2IZ
OC-136 VK8AV/3
OC-154 VK8AN/6
OC-173 VK8MI
OC-194 VK4CRR/2
OC-200 KH8SI
OC-217 YE3K
OC-223 VI2MI
OC-228 VI5BR
OC-229 VK8AN/8
OC-234 VK6BM
OC-243 VK6BSI
OC-251 VI3JPI
OC-266 VK6AN
OC-268 YB7M

ANTARCTICA

AN-005 VK0MT
AN-006 EM1HO
AN-010 HF0POL
AN-010 CA8WCI/9
AN-010 R1ANF

По состоянию на 01.04.2005 список о-вов выглядит следующим образом (всего/в т.ч. с условными номерами): EU - 189/188, AF - 136/96 (вкл. 2 del.), AN - 50/18, AS - 205/173 (вкл. 2 del.), NA - 251/226, OC - 298/268, SA - 101/94. All - 1230/1063 (включая 4 deleted).

Изменения и дополнения к списку IOTA

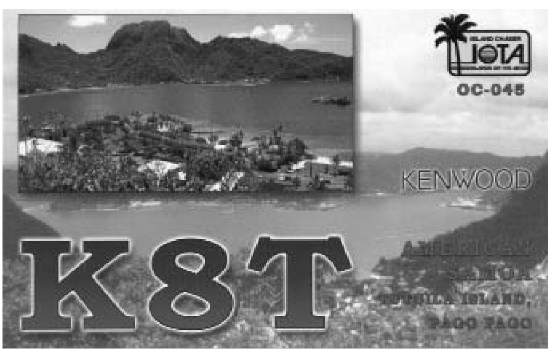
SA-094 CE8 Magallanes & Antarctica Chilena Province Centre group (Chile)
OC-268/Pr YB7 Laut Kecil Islands (Indonesia)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

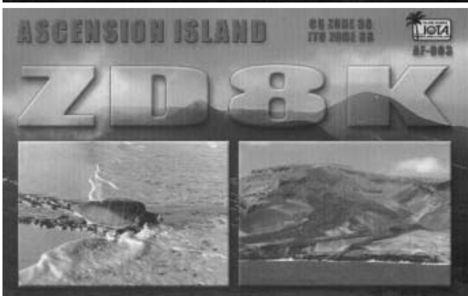
AS-021 A61Q/p Siniyah Island (December 2004)
AS-140 S21BI Bhola Island (February 2005)
NA-164 XF1K Asuncion Island (January 2005)
NA-165 XF1K Santa Ines Island (January 2005)
NA-200 XF3T Tamalcab Island (December 2004)
OC-223 VI2MI Montague Island (August 2004)
SA-094 CE8A Rennel Island (February 2005)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

OC-268/Pr YB7M Laut Kecil Islands (March 2005)







WORLD ROBINSON CUP 2005 - клуб "Русский Робинзон" учредил "World Robinson Cup" (Всемирный кубок) за связи с островными станциями в период с 1 апреля по 30 сентября 2005. На кубок засчитываются следующие национальные программы: BIA (Беларусь), CIsA (Канада), DIA (Дания), DIB (Бразилия), DICE (Чили), DIE и DIEI (Испания), DIFM, DIFI и DIFO (Франция), DIP (Португалия), GIA (Германия), IIA и ILIA (Италия), IOCA (Хорватия), IOSA и SCOTIA (Шотландия), JIIA (Япония), RRA (Россия), SPIA (Польша), UIA (Украина), USIA (США).

ДИПЛОМЫ
AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов

60 ЛЕТ ПОБЕДЫ. Диплом учрежден коллективом радиолюбителей г. Морозовска и радиолюбителями ассоциации "Возрождение" из Ростовской обл. С 01.05.2005 по 31.05.2005 будет работать специальная мемориальная радиостанция UE6LLL в честь 60-летия победы в Великой Отечественной войне. За проведение QSO с этой радиостанцией будет выдаваться диплом и памятная QSL. Мемориальная радиостанция будет работать из нескольких QTH:

с 01.05.2005 по 05.05.2005 – г. Каменск-Шахтинский RDA: RO-16;

с 06.05.2005 по 10.05.2005 – г. Цимла, 20-я областная конференция радиолюбителей Дона, RDA: RO-64;

с 11.05.2005 по 15.05.2005 – г. Каменск-Шахтинский RDA: RO-16;

с 16.05.2005 по 24.05.2005 – г. Донецк Ростовской обл. RDA: RO-14;

с 25.05.2005 по 31.05.2005 – ст. Митякинская Тарасовский р-н RDA: RO-60.

Стоимость диплома с пересылкой для радиолюбителей России и стран СНГ 60 руб.

Заявка в виде выписки из аппаратного журнала или QSL о проведенной радиосвязи с мемориальной станцией UE6LLL и денежный перевод высылается до 30 июня 2005 г. (по дате отправки) по адресу: Россия, 347805, пер. Крупской, 64, кв. 21, г. Каменск-Шахтинский, Ростовской обл., Кудинову Виктору Александровичу, RK6MP.

ПОБЕДА-60. ЛИПЕЦКАЯ ЗЕМЛЯ. Диплом учрежден Липецким областным радиоклубом РОСТО (ДОСААФ) в ознаменование 60-летия Великой Победы и выдается всем радиолюбителям России, стран СНГ и дальнего зарубежья за радиосвязи, проведенные с радиостанциями экспедиции липецких радиолюбителей по местам боев на территории Липецкой обл. в период с 5 по 9 мая 2005 г.

Для получения диплома необходимо: ветеранам ВОВ и труженикам тыла провести радиосвязь с одним из спецпозывных липецких радиолюбителей; радиолюбителям 1-2 категорий набрать 60 очков за радиосвязи, проведенные в указанный период времени.

Очки начисляются следующим образом: за связи с каждым спецпозывным липецких радиолюбителей – 15 очков; за связи с остальными радиолюбителями области – 3 очка; повторные радиосвязи засчитываются на разных диапазонах или разными видами излучения на одном и том же диапазоне.

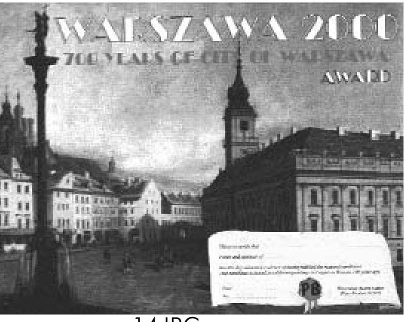
Радиолюбители 3 категории могут получить этот диплом за 10 радиосвязей с различными радиолюбителями области на разрешенных для этой категории диапазонах в этот же период времени. Радиолюбители 4 категории могут получить этот диплом за 5 радиосвязей с различными радиолюбителями области на диапазоне 160 м в этот же период времени.

На диапазоне 145 МГц провести 3 радиосвязи или 1 радиосвязь со специальной радиостанцией экспедиции. Наблюдатели получают этот диплом по условиям 1-2 категорий, т.е. за наблюдение работы спецстанции липчан – 15 очков, за остальные наблюдения - 3 очка.

Оплата диплома для радиолюбителей стран СНГ – эквивалент 3 IRC, стран дальнего зарубежья – 6 IRC. Ветеранам ВОВ России и стран СНГ, а также труженикам тыла диплом выдается бесплатно.

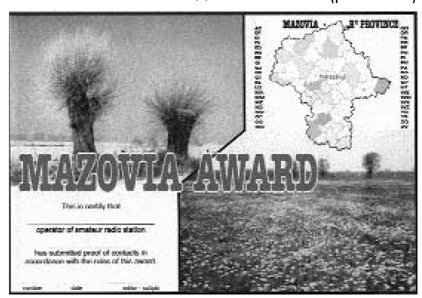
Заверенная заявка на диплом, составленная в виде выписки из аппаратного журнала, вместе с квитанцией об оплате заказным письмом высылается по адресу: 398016, г. Липецк-16, а/я 843, Мазаеву Игорю Борисовичу.

WARSZAWA 2000 AWARD. Диплом выдается в честь 700-летия образования Варшавы. Для получения диплома необходимо набрать 700 очков за связи, проведенные с радиолюбителями города и области SP5 с 1 января 1997 г. до 31 декабря 2005 г. на всех диапазонах любыми видами излучений. За QSO с Варшавой дается 300 очков, за QSO с областью SP5 – 200 очков. Заверен-



ную заявку и 14 IRC высылают по адресу: Piotr Brydak, Okolnik 9A m 16, 00-368 Warszawa, Poland.

MAZOWSZE AWARD. Диплом выдается за связи или наблюдения, проведенные с радиолюбителями различных поветов, расположенных в области Mazovia (условное обозначение "R"). В этой области находятся поветы (районы)



AC, BF, CI, ED, EN, ER, GI, GJ, GS, GT, KE, LQ, MA, MM, MZ, ND, NW, OC, OG, OM, OO, OR, PA, PD, PF, PG, PL, PN, PZ, RA, RD, UP, UT, WE, WM, WZ, WX, YD, YS, ZQ, ZV. Радиостанциям Украины надо провести 20 QSO на всех диапазонах любыми видами излучений после 1 января 1999 г. Заверенную заявку и 14 IRC высылают по адресу: Piotr Brydak, Okolnik 9A m 16, 00-368 Warszawa, Poland.

WISLA RIVER AWARD. Диплом выдается за связи или наблюдения, проведенные с радиолюбителями различных областей Польши, расположенных в долине реки Висла (условное обозначение областей F, G, K, L, M, P, R, S). Радиостанциям Украины надо провести 7 QSO на всех диапазонах любыми вида-



ми излучений после 1 января 1999 г. Заверенную заявку и 14 IRC высылают по адресу: Piotr Brydak, Okolnik 9A m 16, 00-368 Warszawa, Poland.

Підсумки міжнародних молодіжних змагань з радіозв'язку на коротких хвилях CQ UT CONTEST 2005

Call	Name	QTH	QSO	Points
SOSB:				
RZ9AWJ (14,0)	Сашко Коннов	Челябінськ	79	6030
EW8HB (7,0)	Едуард Маер	Гомель	56	2912
UR4CXI (7,0)	Дмитро Демченко	Єрки	73	2829
UR4SWA (14,0)	Юрко Швадчак	Івано-Франківськ	22	1155
SQ8JIT (14,0)	Томаш Портка (Tomasz Portka)	Люблін	20	1101
UR5SLY (3,5)	Ольга Костишин	Івано-Франківськ	19	896
LY2YY (21,0)	Петрас Наргела (Petras Nargela)	Вільнюс	4	357
SOMB:				
UR5YAM	Леонід Іволга	Чернівці	165	6637
UR4HXF	Тарас Ричка	Глобине	134	5848
UR5XFH	Сашко Нич	Ружин	128	5441
RK9KWB	Віталій Балан	Муравленко	44	3460
UR5SAZ	Андрій Мельник	Івано-Франківськ	79	3390
MOMB:				
Біларусь				
EW8ZZ	Школа-інтернат для дітей сиріт	Гомель	60	3343
EW8ZA	Університет ім.Ф.Скоріни	Гомель	19	1118
EW8ZO	СЮТ	Гомель	17	1101
Казахстан				
UN8LWZ	СШ № 11	Костанай	150	11699
Калінінград				
RK2FWG	ПТДЮ	Калінінград	96	5534
Молдова				
ER3KAZ	Радіоклуб металургійного заводу	Рибниця	173	9273
Росія (AS)				
RK9JWZ	Радіоклуб "Юність"	Сургут	89	6481
RK9SXD	СШ № 54	Орськ	87	6439
RK9SWM	СЮТ	Орськ	38	2562
Росія (EU)				
RK4HWW	Палац Культури	Чапаєвськ	202	10210
RK6YYB	СОШ № 2	ст. Гіагінська	177	8978
RK3AWK	Радіоклуб "Діапазон"	Москва	171	8881
RK3WWC	ППіШ	Курськ	150	7206
RK1QWX	ПУ № 30	Вологда	122	6763
RZ6JWK	СЮТ	Беслан	118	6218
RZ4HXA	ФРС	Сизрань	109	5763
RK3WWA	Радіоклуб	Курськ	114	5493
RK4CYW	БДТ	Світлий	84	4543
RV6AWL	Радіоклуб "Далекі країни"	Приморсько-Ахтарськ	71	3340
RZ4HXE	ФРС	Сизрань	47	2416
RV6AWY	Радіоклуб "К-95"	Славянськ-на-Кубані	46	2317
RW6AWW	БТШ	ст. Старощер-бинівська	24	1279
Узбекістан				
UK8IWW	ОЦТТУМ	Самарканд	75	5324
Україна				
UT3IZZ	ПДЮТ	Горлівка	237	10045
UR4IXM	СЮТ	Дзержинськ	196	9118
UR4KWB	ЦНТТУМ	Рівне	189	8895
UR4LXB	Радіоклуб "Радіохвиля"	Чугуїв	175	7459
UR4LYN	БДЮТ	Сахновщина	172	7389
UZ2S (UR4SWF)	Гімназія № 1	Івано-Франківськ	154	6734
UR4HWF	ОЦНТТУМ	Полтава	170	6685
UR4KWU	СЮТ	Здолбунів	142	6203
UR4NXA	ПДЮ	Вінниця	134	5344
UR4NWV	СЮТ	Жмеринка	130	5232
UR9GWZ	ЗОШ	Преображенка	133	4884
UR4CWW	ЦДЮТ	Звенигородка	106	4781
UR6GXA	СЮТ	Чаплинка	111	4206
UT1HZZ	СЮТ	Кременчук	106	4143
UR4ZYD	Радіоклуб ТСОУ (на базі ліцею)	Очаків	93	3887
UX8IXX	СЮТ	Маріуполь	59	2804
UR4WXN	ДЮТШ	Львів	29	1147
RT:				
UT5NC	Стрєлков-Серга Ю.П.	Вінниця KN49FF	161	7308
UT5VD	Калашнік А.В.	Протопопівка	125	5611
UT7NY	Пращук В.В.	Вінниця	72	2746
UA9UCK	Сафонов С.І.	Новокузнецьк	24	1698
UA9XL	Швець А.В.	Сиктивкар	22	1511
RN6AN	Вороненко А.В.	Славянськ-на-Кубані	14	817

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (июнь 2005 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
3	18.00-24.00	Digital Pentathlon	THROB
4	04.00-06.00	Wake-Up! QRP Sprint	CW
4-5	15.00-14.59	IARU Region 1 Fieldday	CW
4	18.00-23.59	QRP TAC Sprint	CW/SSB/PSK31
7	02.00-04.00	ARS Spartan Sprint June	CW
11-12	00.00-24.00	ANARTS WW RTTY Contest	DIGI
11	00.00-24.00	Portugal Day DX Contest	SSB
11-12	00.00-16.00	WW South America CW Contest	CW
11	11.00-13.00	Asia-Pacific Sprint Contest Summer	SSB
11-12	15.00-15.00	GACW CW DX Contest	CW
11-12	16.00-16.00	DDFM 50 MHz Contest	CW/SSB
18-19	00.00-24.00	All Asian DX Contest	CW
18-19	00.00-24.00	SMIRK Contest	CW/Phone
18-19	16.00-02.00	West Virginia QSO Party	CW/SSB
18-19	17.00-03.00	Quebec QSO Party	CW
18	18.00-24.00	Kid's Day Contest	SSB
19	06.00-12.00	DIE Contest	CW/SSB/RTTY
25	08.00-22.00	SCAG Straight Key Day (SKD)	CW
25-26	12.00-12.00	SP QRP Contest	CW
25-26	12.00-12.00	Ukrainian DX DIGI Contest	RTTY/PSK31
25-26	14.00-14.00	MARCONI Memorial Contest HF	CW
25-26	18.00-21.00	ARRL Field Day	CW/SSB/RTTY
25-26	18.00-18.00	H. M. The King of Spain Contest	SSB
25-26	18.00-21.00	QRP ARCI Milliwatt Field Day	CW/SSB/RTTY







В РА 10/2004 была опубликована статья [1], посвященная применению несимметричных комнатных передающих антенн в радиолюбительской практике. Несимметричные комнатные антенны просты в установке и настройке, но их существенным недостатком является то, что при работе они создают значительные помехи различной радиотехнической аппаратуре. Преимуществом симметричных антенн, которые будут описаны в данной статье, является то, что в большинстве случаев они создают гораздо меньше помех, чем несимметричные.

Симметричные передающие комнатные антенны

И.Н. Григоров, RK3ZK

Рассмотрим основные принципы установки симметричных передающих комнатных антенн. При эксплуатации симметричных антенн следует заранее примириться с повышенными наводками от них на сетевые провода питания и с высоким уровнем телевизионных помех в непосредственной близости от антенны.

Установка симметричной комнатной антенны

Полуволновую дипольную комнатную антенну можно установить на стене дома, конечно, если эта стена выполнена из радиопрозрачного материала. Физическая длина провода, составляющего каждое плечо диполя, равна λ/4. При настройке установленной в реальных условиях антенны в резонанс ее плечи, как правило, немного укорачивают.

В зависимости от рабочего диапазона и, следовательно, от длины плеч диполя, а также от размеров комнаты полотно антенны может быть прямолинейным либо иметь форму меандра, букв Г или П. После установки и настройки дипольную комнатную антенну можно заклеить обоями или завесить ковром, что полностью скроет ее от постороннего взгляда. Клеммы питания дипольной антенны желательно выполнить в виде фальшивой розетки электрической сети 220 В, что еще более замаскирует эту антенну.

Входное сопротивление полноразмерной прямолинейной дипольной антенны при размещении ее в благоприятных условиях, т.е. вдали от проводящих и поглощающих электромагнитную энергию предметов, близко к 75 Ом. Входное сопротивление укороченной дипольной антенны, полотно которой свернуто, даже при расположении ее в благоприятных условиях, меньше 75 Ом.

Для определения теоретической величины входного сопротивления антенны радиолюбитель может воспользоваться программой MMAHA. Смоделировав свою антенну, можно попытаться оптимизировать ее форму и расположение для реальных условий комнаты. Следует обратить внимание на размеры антенны, полученные при ее оптимизации, и точно придерживаться их во время установки. После установки антенны в реальных условиях комнаты измеряют резонансную частоту антенны. Из-за влияния различных предметов, находящихся возле антенны, ее реальная резонансная частота, как правило, оказывается ниже расчетной. Определяют реальное входное сопротивление антенны и сравнивают, насколько оно отличается от теоретического входного сопротивления. Таким образом можно косвенно судить о потерях в окружающих предметах.

Конечно, если радиолюбитель не имеет возможности использовать программу MMAHA, он может устанавливать антенну сразу. Но в этом случае процесс настройки антенны может заметно усложниться.

Укороченная настенная дипольная антенна

Для примера рассмотрим конструкцию и параметры укороченной дипольной комнатной антенны диапазона 20 м, выполненной из медного провода диаметром 1 мм (**рис.1**). Для ее укорочения часть полотна антенны изогнута в виде буквы П.

График импеданса укороченной дипольной антенны, рассчитанный с помощью программы MMAHA, показан на **рис.2**. Полоса пропускания этой антенны составляет 730 кГц, что больше, чем в случае несимметричной вертикальной комнатной антенны. Сопротивление антенны на резонансной частоте составляет 38 Ом, а ее коэффициент усиления равен 1,8 дБ. Высокое входное сопротивление антенны позволяет подключить эту антенну к трансиверу или коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 50 Ом напрямую, без применения согласующих устройств. На **рис.3** показана зависимость КСВ от частоты в кабеле с волновым сопротивлением 50 Ом

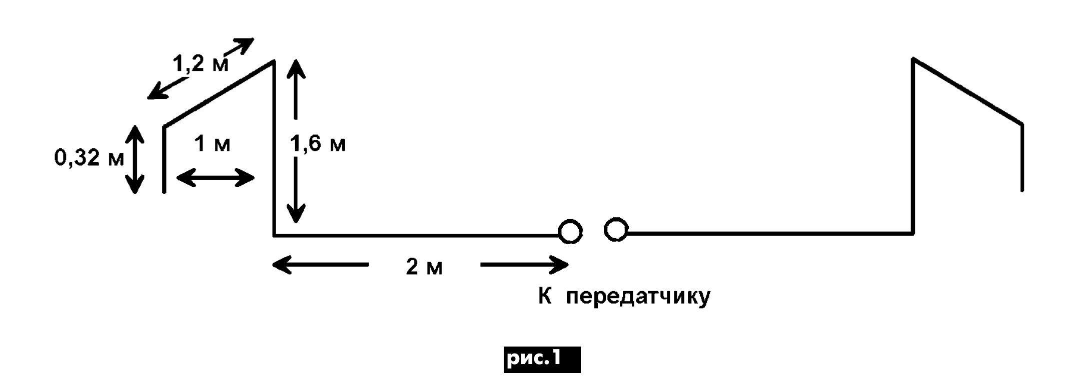


рис.1

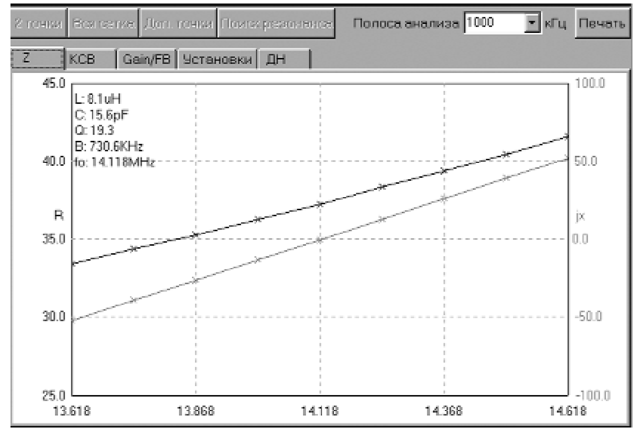


рис.2

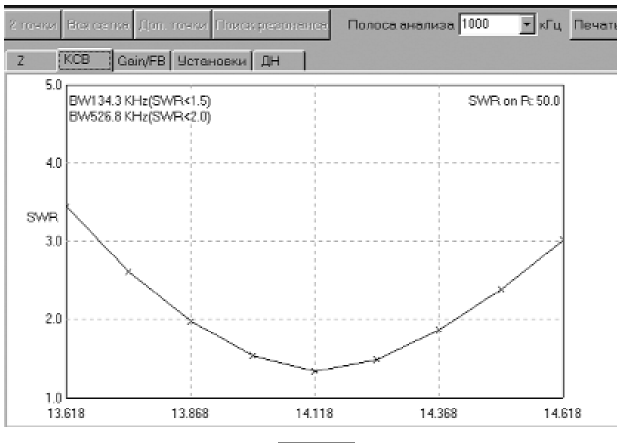


рис.3

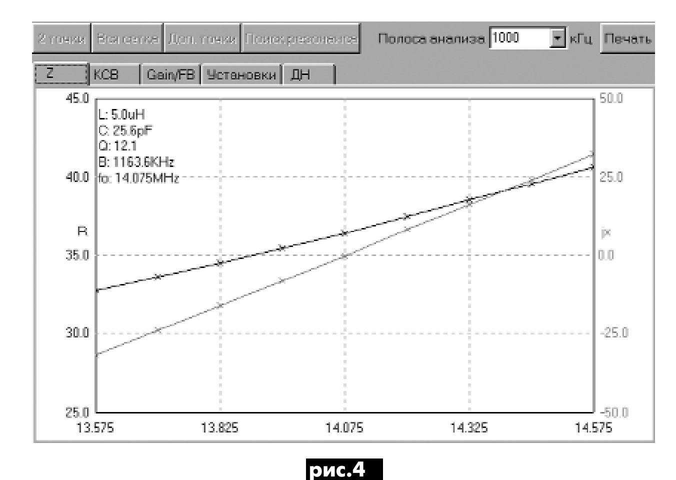


рис.4

рис.5

при его подключении к этой антенне. Дипольная комнатная антенна диапазона 20 м, выполненная практически по схеме рис.1, имела очень близкие параметры к полученным с помощью программы MMAHA.

На конце коаксиального кабеля следует установить 10–20 ферритовых колец или питать антенну с помощью симметрирующего устройства. Ферритовые кольца на конце коаксиального кабеля образуют высокочастотный дроссель, который препятствует ответвлению высокочастотного тока на внешнюю оплетку коаксиального кабеля, корпус передатчика и провода электрической сети и тем самым снижает радиопомехи различной радиотехнической аппаратуре.

Итак, при наличии свободного места и стен из радиопрозрачного материала целесообразно устанавливать дипольные антенны. Однако при слишком большом укорочении физической длины антенны ее входное сопротивление падает, что требует использования совместно с ней согласующих устройств. К согласующему устройству антенна может быть подключена с помощью отрезка двухпроводной линии длиной не более 0,1λ.

Дипольные комнатные антенны из алюминиевой фольги

Как несимметричные, так и симметричные антенны из фольги являются достаточно широкополосными. Дело в том, что чем толще проводник, из которого выполнена антенна, тем меньше его реактивное сопротивление. На практике это обозначает то, что антенну, изготовленную из фольги, проще согласовать с трансивером. Ленту фольги можно наклеить на стену, затем ее заклеивают обоями, и антенна действительно становится невидимой.

При работе на передачу антенна, имеющая небольшое реактивное сопротивление, как правило, создает незначительное реактивное поле в непосредственной близости от себя. А это означает, что посторонние предметы, расположенные вблизи такой антенны, оказывают меньшее влияние на ее работу.

Используя программу MMAHA, можно рассчитать параметры дипольной антенны из фольги шириной 20 мм, выполненной согласно схеме, показанной на рис.1. График импеданса этой антенны показан на **рис.4**. Сравнивая рис.2 и рис.4, видим, что антенна из фольги действительно имеет меньшее реактивное сопротивление по сравнению с проволочной антенной. Поэтому полоса пропускания ленточной антенны больше: она составляет 1163 кГц против 776 кГц для дипольной антенны из провода. Сопротивление излучения ленточной антенны 36 Ом, коэффициент усиления этой антенны около 2 дБ.

Ленточную антенну можно подключить к трансиверу с помощью коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом напрямую, без использования согласующих устройств. На **рис.5** показана зависимость КСВ от частоты в кабеле с волновым сопротивлением 50 Ом при его подключении к этой антенне. Не забывайте, что на конце коаксиального кабеля, как и в предыдущем случае, следует установить 10–20 ферритовых колец или питать антенну через симметрирующее устройство.

Литература

1. Григоров И.Н. Комнатные передающие радиолюбительские вибраторные антенны//Радіоаматор. – 2004. – №10. – С.47–49.





110 лет радио
и прогресс в передаче информации

С.Г. Бунин, г. Киев

Прошло 110 лет со времени изобретения радио. Каждый житель Земли пользуется или имеет возможность пользоваться его услугами: слушать и смотреть радио- и телепередачи, общаться друг с другом голосом и передавать изображения посредством мобильных телефонов, летать в самолетах, направляемых по маршруту с помощью радиолокации, определять свое местоположение с точность до метра с помощью систем радионавигации.

Радио – одна из наиболее высокотехнологических и быстро развивающихся областей науки и техники. Качество передачи информации по радио зависит от метода селекции нужных сигналов на фоне шумов и помех.

Исторически сложилось так, что первым методом селекции стала частотная селекция. Это произошло в период первых 20 лет существования радиосвязи, когда широкополосные сигналы искровых радиопередатчиков заменили узкополосными синусоидальными незатухающими колебаниями с определенной частотой и на приемной стороне стали выделять сигналы на нужных частотах. Как первое, так и второе осуществлялось с помощью колебательных контуров – электрических цепей, обладающих свойством резонанса.

Недостатком частотной селекции является необходимость монопольного использования частоты, точнее, полосы частот одной радиостанцией. Наличие сигнала другой радиостанции в той же полосе частот будет приниматься как помеха.

Другой проблемой является неидеальная избирательность фильтров, построенных на колебательных контурах или их эквивалентах. Коэффициент передачи фильтров вне рабочей полосы частот хоть и на много порядков меньше, но все же не равен нулю, а это означает, что помехи могут создавать и радиостанции, чьи сигналы лежат вне полосы частот нужного сигнала, но уровень их выше степени режекции фильтров приемника. Уменьшение уровня взаимных помех достигают не только усложнением фильтров приемников для повышения их избирательности, но и размещением передатчиков в частотном диапазоне через защитные полосы. В результате коэффициент использования частотного спектра не превышает 10...15%.

Другим видом селекции сигналов в одной полосе частот является временное разделение, когда каждый из передатчиков передает сигналы лишь в отрезки времени, когда остальные "молчат". Такой метод селекции применим в рамках одной системы связи при наличии временной синхронизации между всеми передающими и приемными устройствами. Требование же монопольности использования полосы частот только одной такой системой остается.

В конце 50-х годов прошлого столетия американский ученый и радиолюбитель Джон Костас предложил использовать в радиосвязи не узкополосные сигналы, к генерации которых до того стремились все радиоспециалисты, а, наоборот, сигналы с искусственно расширенным спектром. Несмотря на кажущуюся на первый взгляд абсурдность этого предложения, специалисты со временем поняли, что такие сигналы имеют ряд преимуществ перед узкополосными. Во-первых, этим сигналам не страшны узкополосные помехи, поражающие часть спектра узкополосного сигнала. Во-вторых, такие сигналы могут быть совмещены с другими подобными сигналами в одной полосе частот. В-третьих, широкополосные сигналы могут не оказывать помех узкополосным сигналам и даже не обнаруживаться приемниками других систем радиосвязи.

Для выделения нужного широкополосного сигнала из шумов и помех стали использовать метод кодового разделения. Его суть состоит в том, что в приемнике известны параметры полосорасширения, т.е. код полосорасширяющей последовательности передаваемого сигнала. Зная этот код, при соответствующей синхронизации приемника с принимаемым сигналом, осуществляется свертка широкополосного сигнала в узкополосный, который далее декодируется обычным способом.

Системы с кодовым разделением сначала широко применялись в военной радиосвязи, где скрытность сигнала и сложность его декодирования при обнаружении стоят на первом месте. Но с развитием сотовой мобильной связи этот способ разделения сигналов стал применяться и там. Стандарт CDMA (Code Division Multiple Access) основан на использовании сигналов с полосой, расширенной до 1,25 МГц. При этом в одной полосе частот возможна работа до 62 абонентов.

Другим подходом при обеспечении высоких скоростей передачи в условиях помех от других систем связи и радиолокации является применение множества несущих, плотно расположенных в широких участках спектра в диапазонах сантиметровых и миллиметровых волн. Каждая из этих несущих модулируется по амплитуде и фазе дискретным сигналом с относительно небольшой скоростью. Такая система называется OFDM – Orthogonal Frequency Digital Modulation, т.е. цифровая ортогональная частотная модуляция. На приемной стороне производят сложение скоростей передачи на всех несущих, в результате чего оказывается, что, например, в полосе 10 МГц можно передать информацию со скоростью 75 Мбит/с. Важной особенностью этой системы является ее адаптивность: при появлении помехи на одной или группе частот либо прекращается передача информации на них, либо снижается скорость передачи. Данные системы позволяют создавать радиосети различных масштабов – от офисных компьютерных сетей до городских или региональных. Эти системы разработаны на основе стандартов IEEE 802.16. Их часто называют WiMAX – Worldwide Interoperability for Microwave Access.

Но широкополосные и OFDM сигналы по-прежнему формируются на основе синусоидальных сигналов заданной частоты, так называемых несущих, и, следовательно, сигналы имеют некоторые центральные частоты и широкополосные спектры, примыкающие к ним. Это означает, что такой сигнал с помощью преобразования Фурье можно представить в виде суммы синусоидальных сигналов с определенной частотой, фазой и амплитудой. К сожалению, как ни парадоксально это звучит, синусоидальные сигналы являются наихудшими с точки зрения эффективности их преобразования в электромагнитную энергию волны, излучаемой антенной в пространство. Данное утверждение вытекает из классических уравнений Максвелла, показывающих зависимость между скоростью изменения тока в антенне и излучаемой энергией: чем выше скорость изменения, тем выше эффективность излучения. Синусоидальные сигналы – самые гладкие из возможных функций переменного тока и, следовательно, наименее эффективные. Гораздо более эффективными являются сигналы прямоугольной или, еще лучше, импульсной формы с высокой крутизной фронтов.

Системы радиосвязи и радиолокации, использующие очень короткие импульсы (длительностью несколько нано- или пикосекунд) были рассекречены в конце прошлого столетия. Спектр такого сигнала очень широк, что не позволяет говорить о рабочей частоте. Поэтому такие системы получили общее название UWB – Ultra Wide Band – сверхширокополосные. Такие системы имеют ряд преимуществ перед узкополосными и широкополосными системами.

Во-первых, можно осуществлять передачу информации с высокими скоростями. Во-вторых, емкость сети с импульсными

сигналами при их высокой скважности (отношении периода повторения сигнала к длительности импульса) может быть очень большой. Селекция сигналов также осуществляется на основе кодового разделения: каждая пара или группа абонентов сети использует свои последовательности и/или полярности импульсов. В-третьих, в таких системах легко устраняется влияние многолучевости распространения сигнала, что является бичом мобильных систем связи. Весьма важным оказывается и то обстоятельство, что все устройства связи могут быть почти полностью цифровыми. Наконец, эти системы могут обладать очень высокой степенью скрытности благодаря малой энергии каждого из большого количества импульсов, передаваемых на один бит информации.

Единственная проблема широкого применения UWB систем связи состоит в опасении, что передатчики этих систем, находясь вблизи приемников обычной мобильной связи и спутниковой навигации GPS, будут создавать им помехи. Поэтому, например, Федеральной комиссией связи США пока что принято ограничение по полосе и уровню излучения систем UWB. Ограничение по полосе достигают тем, что вместо прямоугольного импульса в передающую антенну подают один период синусоиды, соответствующий длительности импульса. В результате спектр сигнала, оставаясь достаточно широким, концентрируется вокруг частоты, соответствующей периоду этой синусоиды.

Итак, за 110 лет, благодаря развитию теории связи, технологии микросхем и вычислительной техники, в системах радиосвязи произошли существенные сдвиги в сторону широкополосных и высокоскоростных сетей. Думается, что в недалеком будущем Международному союзу электросвязи, занимающемуся распределением радиоспектра между различными службами, придется применять не только спектральный подход с монопольным использованием частот, но и другие подходы, учитывающие прогресс в развитии новых систем связи.

Модемы “Рута”

Модемы серии “Рута” представляют собой радиомодемы на стандартные УКВ диапазоны и предназначены для использования в системах сбора данных, сигнализации, телеметрии, определения координат подвижных объектов и т.п. Модемы “Рута” состоят из трех функционально законченных блоков: блока радиоканала “Рута-Д” – собственно приемопередатчика, и блоков модемов “Рута-ДМ4800” и “Рута-ДМ9600”. Блоки выполнены в металлических корпусах с разъемами BNC и DB-9.

Блок “Рута-Д” выпускается на диапазоны 33...40, 40...48, 48...58, 140...174 и 410...470 МГц. Режим работы – симплекс или полудуплекс. Имеется возможность контроля уровня принимаемого сигнала. Применен синтезатор частоты. Выбор рабочей частоты производится путем установки перемычек. Канальный разнос 12,5 или 25 кГц. При использовании соответствующих адаптеров возможно применение радиомодемов для голосовой связи.

Модем “Рута-ДМ4800” представляет собой устройство для аппаратного преобразования сигналов стандарта RS-232 в FFSK модуляцию и наоборот. Модем “Рута-ДМ9600” работает в режиме GMSK модуляции. Модемы “Рута-ДМ4800” и “Рута-ДМ9600” предназначены для совместной работы с приемопередатчиком “Рута-Д” или с радиостанциями с ЧМ модуляцией.

Скорость передачи-приема выбирается пользователем с помощью внешних перемычек. Предусмотрена регулировка входных и выходных аналоговых сигналов для оптимизации сопряжения с приемопередатчиком. Имеются индикаторы приема и передачи.

Модемы прозрачны для протокола RS-232, они не производят никакой программной обработки передаваемой и принимаемой информации. Для подключения к порту RS-232 используется стандартный разъем DB-9, подключение к приемопередатчику производится с помощью 6-контактного телефонного разъема.

Технические характеристики приемопередатчика “Рута-Д”

Диапазон рабочих частот	33...40, 40...48, 48...58, 140...174, 410...470 МГц
Выходная мощность передатчика	5 Вт
Чувствительность приемника	0,25 мкВ
Максимальная девиация частоты	5 кГц
Селективность	70 дБ
Стабилизация частоты	синтезатор частоты с ФАПЧ (PLL)
Дискретность установки частоты	12,5; 25 кГц
Электропитание	источник постоянного тока 13,8 В (1,5 А)
Диапазон рабочих температур	–20°С, +55°С
Габаритные размеры	125х65х30 мм
Масса	0,3 кг

Технические характеристики модемов “Рута-ДМ4800” (“Рута-ДМ9600”)

Тип модуляции	FFSK (GMSK)
Скорость приема-передачи	1200/2400/4800 бод (9600/19200 бод)
Интерфейс соединения с источником информации	RS-232
Электропитание	источник постоянного тока 13,8 В (0,05 А)
Диапазон рабочих температур	–20°С, +55°С
Габаритные размеры	125х65х20 мм
Масса	0,3 кг

Материал предоставлен ООО “Диона-ЛТД”. Киев, пр-т Победы, 67, (044) 205-36-09, www.diona.com.ua, diona@svitonline.com



Материалы для ремонта мобильных телефонов. Часть 1

А.Н. Пугаченко, г. Киев

На сегодняшний день мобильный телефон является одним из наиболее массовых электронных устройств в Украине. К сожалению, как и другие электронные устройства мобильный телефон иногда выходит из строя. Причиной тому могут быть неаккуратное обращение с аппаратом (падение в воду или с высоты, загрязнение, хранение во влажном месте), некачественная сборка, изменение конструкции малокомпетентными лицами, например, при ремонте или так называемом "раскодировании".

Качественным ремонтом считается такой ремонт, после которого устройство функционирует продолжительное время, а не несколько недель или месяцев. Мобильный телефон является высокотехнологичным устройством, и не всегда можно применять инструмент и материалы, которые используются для ремонта более простой электроники. Так, скажем, пайка должна обеспечить не только электрический контакт, но и прочность (например, отсутствие образования микротрещин при возможных падениях). Это достигается с помощью паяльной станции (например, Ersa Digital2000-Tech), точно выдерживающей температуру в точке пайки, а не в точке контроля температуры, которая зачастую находится на значительном расстоянии от фактического места пайки.

В данной статье речь пойдет о высококачественных паяльных материалах различных европейских производителей, которые рекомендуется использовать для ремонта мобильных телефонов.

Обработка после падения в воду

Если после падения мобильного телефона в воду с него немедленно был снят аккумулятор – велика вероятность, что интегральные компоненты не были деградированы и работоспособность телефона можно восстановить без потери его качественных характеристик.

Существует специальное химическое средство бельгийской торговой марки Kontakt Chemie для восстановления поврежденного водой оборудования – **Fluid 101** (**рис.1**). При нанесении вещество проникает в плохо доступные места, обладает сильными водовытесняющими свойствами, оставляет очень тонкую защитную пленку. После обработки рекомендуется дополнительно очистить высокочастотный тракт очистителем для ВЧ компонентов **Tuner 600** (рис.1). Очиститель быстро испаряется, великолепно очищает поверхность, не повреждает компоненты из полистирола, которые широко применяются в ВЧ технике. После очистки препарат не оставляет остатков, которые могут создавать паразитические емкости и искажать параметры работы ВЧ тракта.

Очистка разъемов

Нахождение телефона во влажном месте (например, в ванной комнате, помещении бассейна или сауны) приводит к оседанию конденсата на контактах, что вызывает образование окислов и коррозии на их поверхности. Кроме того, на контактах могут оседать пыль и жир.

Полная очистка контакта проводится в 3 этапа: растворение окислов и коррозии, очистка поверхности от растворенных окислов и других загрязняющих веществ, защита поверхности контакта.

Для растворения окислов и коррозии на контактах применяется вещество **Kontakt 60** (рис.1) – преобразователь окислов, сульфидов, коррозионных продуктов. Препарат действует на основе химической реакции, не вступает во взаимодействие с металлом контакта, вступает в реакцию с образовавшимися на поверхности контакта оксидами, коррозией, сульфидами, преобразует их в растворимые компоненты. После подсыхания они остаются на контактной поверхности в виде маслянистой пленки. Растворимые компоненты, полученные в результате взаимодействия с Kontakt 60, а также другие загрязнения (масло, жир, пыль) следует смыть очистителем/обезжиривателем **Kontakt WL** (рис.1). Он смывает все инородные вещества с поверхности контакта, оставляя чистую поверхность.

Чистая поверхность контакта абсолютно ничем не защищена и подвержена воздействию коррозии и образованию окислов. В связи с этим после очистки поверхности контакт надо обязательно защитить. Кроме того, контакт "металл-металл" необходимо смазать во избежание образования микроцарапин в процессе работы. Для этого применяют **Kontakt 61** (рис.1) – защитное и смазывающее вещество для контактов. Это средство оставляет тонкую пленку, которая защищает и смазывает поверхность контакта. Пленка не ухудшает электрической проводимости.

Флюсы для пайки

Контактные поверхности перед пайкой следует обработать флюсом. Это позволит обезжирить места пайки, улучшить смачиваемость поверхности припоем, в случае применения слабоактивного флюса – растворить окислы на паяемой поверхности (применять флюсы средней и высокой активности в мобильных телефонах не желательно).



Продукция Kontakt Chemie, Бельгия

рис.1

Флюс производства Interflux, Бельгия

рис.2



Аппликатор BONPEN, Япония

рис.3





Продукция Ersa, Германия

рис.4

Для мобильных телефонов рекомендуется использовать жидкие флюсы для пайки простых компонентов и кремообразные флюсы для пайки сложных SMD, microBGA, CSP, FlipChip компонентов. В качестве жидких флюсов лучше использовать **IF8001-001** (**рис.2**) фирмы Interflux, Бельгия. Флюс содержит органические добавки, емкость флакона 100 мл. Рекомендуется для селективной ручной пайки и выпаивания. Наносить флюс лучше всего флюс-аппликатором многоразового использования японского производства **BONPEN** (**рис.3**), который поставляют на украинский рынок несколько фирм.

Аппликатор представляет собой антистатический резервуар с мягкой конусообразной кисточкой для работы с тонкими выводами SMD, fine pitch QFP и BGA. Экономичное дозирование жидкого флюса обеспечивается легким сжатием резервуара. Многократно перезаправляется. Кроме того, в качестве жидкого флюса можно использовать аэрозольный флюс **Flux SK 10** (рис.1) торговой марки KONTAKT CHEMIE. Для нанесения применяется тонкая трубка, которая идет в комплекте с баллоном. В качестве кремообразных флюсов можно использовать флюс-гели французской фирмы Radiel-Fondam и крем-флюс немецкой фирмы Ersa.

FMKANC32-005 (**рис.4**) – немецкий флюс-крем высшего качества, безотмывочный, соответствует стандартам FSW32, DIN8511, поставляется в шприц-картриджах емкостью 5 мл в комплекте с поршнем и иглой. Дает наилучшие результаты при пайке компонентов в корпусах типа BGA (наносится кисточкой на выводы и плату), а также при пайке корпусов QFP паяльником с жалом типа "микроволна". В большинстве случаев именно этот флюс используют ведущие сервис-центры Украины (Астел, Юнитрейд, ДТС и другие). Французские флюсы более "бюджетные".

ABOHE (**рис.5**) – безотмывочный слабоактивированный флюс-гель DR010 (неиспаряемые остатки RNV% не более 60, кислотное число 100, содержание галогенов 0,1%) с незначительными некоррозионными неэлектропроводными остатками, соответствует MIL-QQS571E.

AAOHE (рис.5) – безотмывочный безгалогеновый флюс-гель DR020 с незначительными некоррозионными неэлектропроводными остатками (неиспаряемые остатки RNV% не более 60, кислотное число 100), соответствует FSW32, DIN8511. Оба типа флюс-гелей поставляются в шприц-картриджах объемом 10 мл.



Флюс-гель производства RadielFondam, Франция

рис.5

Независимо от того, допускается для флюса безотмывочная технология или нет, после ремонта мобильного телефона остатки флюсов необходимо смывать, поскольку они могут приводить к образованию паразитных емкостей, тем самым искажая параметры работы ВЧ тракта. Для смывки остатков флюса рекомендуется два аэрозольных средства: Ersa **FR200** (рис.4) для слабоактивных флюсов и случаев, когда остатков значительное количество, и KONTAKT CHEMIE **Tuner 600** (рис.1) – для остальных случаев.

Для удаления остатков флюса из-под микросхем в корпусах типа BGA необходимо применять метод "выдувания". Для этого применяют аэрозольные препараты очистки сжатым воздухом. Очень важно применять препараты, которые не оставляют конденсат (обычно это *негорючие* препараты на основе инертного газа). Такими препаратами являются **Dust off 67** (рис.1) и его модификации **Dust off 360**, **Jet clean 360**, а также **Blast off HF**. **Dust off 67** – наиболее "бюджетный" сдуватель универсального действия. При использовании баллон должен располагаться вертикально, допускается наклон не более 30°. Производительность – 17,1 г/10 с. Для труднодоступных мест используют дополнительную насадку. **Blast off HF** – универсальный сдуватель повышенной мощности. Применяется в вертикальном положении, допустимый угол наклона 30°. Производительность – 94,4 г/10 с.

Во второй части статьи мы расскажем о припоях и средствах для удаления их избытков, защитном покрытии ремонтируемых участков плат, очистке дисплеев, очистке плат от пыли.

Наименование	Цена, грн.	Наименование	Цена, грн.
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 100 мл	30	Сдуватель неогнеопасный JET CLEAN 360, 200 мл	64
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 200 мл	45	Распылитель SPRAYNOZZLE JET CLEAN	89
Очиститель ВЧ узлов TUNER 600, 200 мл	46	Сдуватель неогнеопасный BLAST OFF HF 300 мл	101
Очиститель CLEANER 601, 200 мл	65	Защита/смазка KONTAKT 61, 200 мл	40
Очиститель принтеров PRINTER 66, 200 мл	39	Защита/смазка KONTAKT 40, 200 мл	33
Очиститель принтеров PRINTER 66, 400 мл	59	Защита/смазка GOLD 2000, 200 мл	119
Очиститель флюса KONTAKT PCC, 200 мл	71	Смазка LUB OIL 88, 200 мл	41
Вытеснитель влаги FLUID 101, 200 мл	38	Смазка VASELINE 701, 200 мл	39
Очиститель контактов KONTACT CLEANER 390, 200 мл	40	Смазка SILICONE 72, 200 мл	72
Очиститель контактов KONTAKT 60, 100 мл	26	Смазка KONTAFLON 85, 200 мл	58
Очиститель контактов KONTAKT 60, 200 мл	40	Лак PLASTIK 70, 200 мл	36
Очиститель KONTAKT WL, 200 мл	38	Лак PLASTIK 70, 400 мл	60
Очиститель KONTAKT IPA, 200 мл	33	Лак URETHAN 71, 200 мл	45
Очиститель экранов SCREEN 99, 200 мл	33	Флюс/защита плат FLUX SK 10, 200 мл	39
Очиститель экранов SCREEN TFT, 200 мл	31	Защита антикоррозийная ZINK 62, 200 мл	79
Удалитель наклеек LABEL OFF, 200 мл	51	Покрытие проводящее GRAPHIT 33, 200 мл	69
Антистатик ANTISTATIK 100, 200 мл	40	Покрытие проводящее EMI 35, 200 мл	162
Очиститель SURFACE 95, 200 мл	35	Средство УФ-просвечивания TRANSPARENT 21, 200 мл	46
Очиститель DEGREASER 65, 200 мл	69	Лак POSITIV 20, 100 мл	66
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 67, 200 мл	47	Лак POSITIV 20, 200 мл	86
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 360, 200 мл	51	Замораживатель неогнеопасный FREEZE 75, 200 мл	62

Всю эту продукцию Вы можете приобрести по системе "Наборы и приборы почтой". Условия оформления заказа см. на с.62



Сравнительный анализ эффективности применения систем TETRA и GSM

службами быстрого реагирования в чрезвычайных ситуациях

Сегодня многие организации, такие, как правоохранительные органы, МЧС, пожарные, скорая помощь, традиционно используют в своей работе ведомственные системы профессиональной мобильной радиосвязи. Эти системы гарантированно обеспечивают надежную и устойчивую связь. Тем не менее, многие специалисты утверждают, что сети общедоступной мобильной телефонной связи GSM предоставляют более широкий спектр информационных услуг и могут заменить системы профессиональной радиосвязи, в том числе современные системы цифровой транкинговой связи на базе протокола TETRA.

Данный материал содержит ответы на вопросы о возможности применения сетей стандарта GSM вместо систем TETRA в экстремальных условиях и о влиянии на эффективность работы специализированных сетей радиосвязи.

Требования, предъявляемые службами быстрого реагирования к системам мобильной связи



Существуют два основных вида деятельности этих служб – повседневная и специальная. В ходе повседневной деятельности службы быстрого реагирования функционируют как обычные учреждения, решающие текущие задачи, в ходе специальной – занимаются выполнением задач по своему предназначению.

Повседневная деятельность этих служб характеризуется относительно невысокой интенсивностью трафика, равномерно распределенного по элементам инфраструктуры сети. Часть элементов инфраструктуры и терминального оборудования может быть вообще не задействована и находиться в состоянии ожидания. Специальная деятельность служб быстрого реагирования характеризуется очень высокой интенсивностью трафика при весьма неравномерном распределении его по элементам инфраструктуры. Заблаговременно предусмотреть, на каких направлениях возникнет наибольшая нагрузка на сеть, так же трудно, как и спрогнозировать саму чрезвычайную ситуацию. Кроме того, в ходе специальной деятельности для решения особых задач часто возникает необходимость в создании временных формирований и обеспечении оперативного управления ими.

Отсюда вытекает первое требование к системе мобильной связи аварийной службы: ***высокая гибкость системы***, которая заключается в возможности быстрого наращивания структуры, расширения или изменения границ зоны покрытия с сохранением требуемой оперативности и высокого качества связи, а также всего перечня предоставляемых услуг.

Следующим ключевым требованием, предъявляемым к системам мобильной связи, является ***обеспечение максимальной отказоустойчивости***. Для того чтобы противостоять практически любой неисправности, системы связи должны иметь встроенные средства резервирования.

Еще одно ключевое требование, предъявляемое аварийными службами, состоит в необходимости ***обеспечения многофункциональности систем связи***. Сотрудники должны иметь доступ к передаче речи и данных при согласованном и приемлемом для эксплуатации уровне обслуживания. Он должен быть достаточным для обеспечения ожидаемого максимального трафика и в определенной степени эластичным, чтобы поддерживать связь в условиях пиковых нагрузок, превышающих ожидаемый максимальный трафик.

Многофункциональность предполагает также возможность обеспечения ***режима "прямой связи"*** (Direct Mode, set-to-set), который применяется для непосредственной связи между терминалами без использования инфраструктуры системы. Этот режим крайне необходим при работе в таких зонах, где покрытие со стороны сети подвижной радиосвязи отсутствует либо имеет ограниченный характер. В условиях, когда базовые станции, обеспечивающие связь в определенной зоне, неработоспособны, радиотерминалы должны иметь возможность работать в режиме прямой связи друг с другом независимо от основной инфраструктуры. Данный режим идеален и в таких местах, где сеть не обеспечивает надежного покрытия, например в подвальных помещениях, тоннелях и других закрытых зонах.

Сеть должна поддерживать радиосвязь в режиме all informed ("все проинформированы", "все в курсе"), при котором любой абонент может инициировать ***групповой вызов***, адресованный одновременно всем абонентам, входящим в заранее сформированную группу или команду.

В критических ситуациях аварийным службам необходима ***связь с немедленным установлением соединения***. Поэтому предполагаемая к использованию система мобильной связи должна обеспечивать время установления соединения не более 300 мс при работе внутри "соты" или локальной области.

При возникновении чрезвычайных ситуаций сети связи становятся перегруженными. В таких условиях системы мобильной связи должны обеспечивать ***приоритетное предоставление услуг*** уполномоченным аварийным службам по единым общегосударственным правилам. Приоритет может распределяться как внутри одного ведомства, так и между различными ведомствами. Поэтому гибкость в назначении и реализации приоритетов имеет первостепенное значение. Поддержка "аварийного вызова" также относится к числу наиболее важных требований, предъявляемых аварийными службами к системам связи.

Залы управления связью (диспетчерские) – основа для удовлетворения потребностей аварийных служб в условиях и повседневной работы, и чрезвычайных ситуаций. Операторы залов управления должны иметь возможность получать сообщения от населения и персонала их собственных служб и затем с помощью системы мобильной радиосвязи координировать использование соответствующих ресурсов. Данное требование принято называть ***интеграцией с залами управления***.

Регистрация происшествий, обеспечение пользователей картографической информацией и предоставление сведений, необходимых для управления ресурсами и их распределения, осуществляются с помощью информационных систем и баз данных. Потребность в интеграции этих систем и баз данных с системами мобильной радиосвязи постоянно возрастает, особенно в связи с увеличением объема передачи данных абонентами мобильных систем.

Основу любых, как проводных, так и беспроводных систем связи, предназначенных для служб общественной безопасности, должны составлять стандартизованные международные реше-

ния. Системы связи должны соответствовать государственным нормам и стандартам, а не формироваться на базе специальных локализованных решений.

При выработке стандартов на эксплуатационные параметры систем мобильной радиосвязи необходимо учитывать условия, в которых абоненты будут работать и поддерживать связь. ***Качество передачи речи*** – важный фактор при ведении оперативного и надежного обмена информацией между сотрудниками аварийных служб.

Достижения в технологии связи приносят огромную пользу аварийным службам, но одновременно повышают чувствительность их систем к несанкционированному доступу к информации и преднамеренным нарушениям работоспособности оборудования. Растущая потенциальная возможность "вторжения" в систему связи в сочетании с весьма реальной угрозой внутреннего и международного терроризма является серьезной проблемой в области защиты связи и информации.

В число методов защиты должны входить (с учетом обстановки) развитые технологии шифрования и аутентификации абонентов. Шенгенское соглашение способствовало выработке требований к защите связи и ускорило стандартизацию характеристик защищенных систем подвижной связи в Европе.

Таким образом, для служб быстрого реагирования необходима гибкая, отказоустойчивая и защищенная инфраструктура мобильной связи, имеющая широкую зону покрытия и отвечающая потребностям служб при выполнении сложных и ответственных заданий. Помимо этого требуется специально разработанное терминальное и периферийное оборудование, обладающее такими функциональными возможностями, которые обеспечивают выполнение эксплуатационных требований, предъявляемых службами.

Возможности GSM-систем по удовлетворению требований служб быстрого реагирования

В качестве примера рассмотрим сотовые сети стандарта GSM как в техническом, так и в эксплуатационном плане и оценим степень их соответствия требованиям, предъявляемым службами общественной безопасности.

Сотовые системы связи имеют иерархическую по своей природе архитектуру, которая оптимизирована для централизованной работы и проверки прав абонента (call validation), выполняемых на региональном и даже общегосударственном уровне при каждом звонке.

Обычные мобильные телефоны просты в использовании и недороги. Они обладают широкими функциональными возможностями, портативны и транспортабельны, что делает их удобными при работе на месте происшествий. Недавно появившиеся услуги интегрированной передачи речи и данных предоставляют аварийным службам альтернативные средства передачи информации.

Однако вполне естественно, что ***общедоступные сети мобильной связи не могут удовлетворить все уникальные и критически важные требования, предъявляемые службами быстрого реагирования. Во время чрезвычайных ситуаций они не поддерживают такие функции и характеристики, как быстрый доступ, высокая работоспособность, широкое покрытие (включая связь вне зоны действия инфраструктуры – режим прямой связи), управляемый переход на аварийный режим работы, связь в режиме all informed ("все в курсе") и высокий уровень защиты канала радиосвязи.***

Иерархическая архитектура общедоступных сетей мобильной связи представляет значительный риск при попытке их использования в качестве единственной платформы мобильной связи для служб общественной безопасности. Последствиями применения такой архитектуры являются длительное время установления соединения, относительно высокая стоимость передачи и низкая "врожденная" отказоустойчивость, приводящая к тому, что одиночная неисправность инфраструктуры может вызвать крупное нарушение работы сети.

В отличие от проводных сетей, где аппараты подключены к центральному коммутатору на полупостоянной основе, системы GSM обеспечивают своим абонентам внутригосударственный и международный роуминг. Однако для поддержки роуминга такого уровня необходимы развитый план нумерации и сложные процедуры аутентификации, в выполнении которых ключевую роль играют коммутационные центры сетей мобильной связи (MSSC).

Централизованный тип маршрутизации вызовов, применяемый в сети мобильной связи GSM, требует надежного центрального коммутационного центра и, следовательно, создает потенциальную угрозу нарушения работы сети. Вызовы в сети должны проходить через элементы инфраструктуры от базовой станции к коммутатору и обратно, что значительно увеличивает время установления соединения. Отказ такого важного устройства, как коммутатор, будет иметь самые серьезные последствия для работоспособности сети; без коммутационных центров сети GSM не могут обеспечивать мобильную связь.

По результатам анализа, проведенного норвежским министерством юстиции и полиции, существующие функциональные возможности систем GSM, в том числе и при внедрении усовершенствований, не способны удовлетворить требования, предъявляемые службами общественной безопасности к мобильной связи.

Тем не менее неразумно отказываться от потенциальных выгод, которые способны принести аварийным службам общедоступные сети мобильной связи, например следующих:

• конкурентоспособные тарифы;

• возможность взаимодействия различных аварийных служб, так как доступ и зона покрытия не принадлежат какой-либо одной организации;

• поставка некоторыми провайдерами портативных сайтов для расширения зоны покрытия в ЧС;

• технологические достижения в области надежной доставки мультимедийной информации.

Таким образом, широко распространенные системы стандарта GSM могут быть полезными для аварийных служб. Многие службы используют эту технологию при выполнении своих повседневных обязанностей. Например, для улучшения телефонной связи и повышения качества услуг, оказываемых населению, полиция Гонконга в 2001 году распространила среди полицейских 3,5 тыс. сотовых телефонов. ***Задача заключалась не в замене системы оперативной радиосвязи, которая оставалась основным средством связи, а в том, чтобы предоставить постовым полицейским еще один способ связи для повышения гибкости работы и качества услуг.***

Возможности систем TETRA по удовлетворению требований служб быстрого реагирования

Основной отличительной особенностью цифровых систем TETRA является то, что они были созданы для удовлетворения специфических требований, предъявляемых службами быстрого реагирования к системам мобильной связи. Со временем эти системы получали все большее развитие. Сегодня они позволяют наиболее полно реализовать преимущества новых технологий.

Распределенная архитектура транкинговых систем TETRA требует, чтобы оборудование базовых сайтов имело более высокий уровень "интеллекта", чем оборудование для систем стандарта GSM. Благодаря такому построению обеспечивается легкая масштабируемость и, как следствие, высокий уровень гибкости системы.

Высокая отказоустойчивость систем TETRA обеспечивается за счет реализации функции резервирования путем соединения компонентов сети таким образом, что если передача сигнала прерывается, то связь поддерживается с помощью локальной базовой станции (или нескольких станций), охватывающей определенную область. В качестве примера можно привести системы, в которых локальная базовая станция предоставляет связь всем мобильным терминалам, находящимся в зоне ее покрытия.



Системы TETRA поддерживают различные специфические режимы работы, в том числе прямой связи (Direct Mode или set-to-set), используемые вне или на краю зоны покрытия инфраструктуры системы, а также там,



где с ограничениями из-за отказа инфраструктуры функционирует одиночный сайт.

Такие устройства, как шлюзы и ретрансляторы для прямой связи, позволяют существенно расширить возможности работы в режиме прямой связи. Шлюзы являются "мостами" между инфраструктурой и теми абонентами, которые работают вне зоны покрытия системы, но в зоне действия шлюза в режиме прямой связи. Ретрансляторы могут использоваться для расширения зоны покрытия в режиме прямой связи для групп абонентов, находящихся там, где инфраструктура сети не обеспечивает покрытия.

Транкинговые системы TETRA, в отличие от общедоступных сотовых, оптимизированы для условий с преобладанием локального трафика. Поэтому в них используется распределенная логика коммутации, архитектура оптимизирована для работы на локальном уровне, и проверка прав абонента (call validation) выполняется один раз за сеанс связи. В результате снижается стоимость передачи сообщений, значительно сокращается время установления соединения, обеспечивается внутренняя отказоустойчивость системы.

При создании систем TETRA учитывались условия, в которых работают мобильные терминалы служб быстрого реагирования. Стандарты на такие системы предусматривают использование кодека, специально разработанного (и испытанного) для устранения фонового шума и обеспечения высококачественной передачи речи в условиях шума.

Таким образом, к числу преимуществ использования систем TETRA следует отнести следующие функциональные возможности:

• обеспечение гибкого управления собственной сетью;
• установка прав доступа с учетом приоритетов и привилегий;
• высокий уровень отказоустойчивости систем;
• обеспечение управляемого перехода на аварийный режим работы при возникновении неисправности или отказе оборудования инфраструктуры;
• хорошее качество передачи речи;
• многофункциональность.

Сегодня можно сказать, что системы мобильной радиосвязи выполняют функцию спасательного троса, связывающего работников аварийных служб.

Анализ работы систем мобильной связи в условиях техногенных и природных катастроф

Несмотря на достоинства общедоступных систем мобильной связи, следует осознавать, что существуют фундаментальные ограничения в использовании систем GSM службами быстрого реагирования. Ниже приводятся свидетельства того, как при возникновении ЧС общедоступные сети мобильной связи становились неработоспособными либо бесполезными для служб общественной безопасности.

Разрушение Всемирного торгового центра в Нью-Йорке, сентябрь 2001 г.

Компания Verizon, крупнейший провайдер услуг связи, потеряла 200 тыс. телефонных линий, 150 тыс. линий УАТС, 3,7 млн. линий передачи данных (data circuits) и 10 сотовых ретрансляторных сайтов. Эти потери затронули 14 тыс. абонентов среди населения и 20 тыс. абонентов в деловой сфере.



Компания Sprint сообщала о перегрузке, которую испытывали коммутационные центры сотовой связи в общегосударственном масштабе в течение 24 ч после атаки. Для замены вышедших из строя сотовых сайтов провайдеры применяли установки COW (Cellular On Wheels – "Сотовая связь на колесах"), однако их размещение в условиях городской среды Нижнего Манхэттена было затруднено.

Очевидно, что во время ЧС общедоступные средства сотовой связи не могли обеспечить необходимый уровень отказоустойчивости. Были также выявлены некоторые недостатки современных аналоговых систем радиосвязи, используемых аварийными службами. В отчете МакКинси (McKinsey), представленном департаментом FDNY (Fire Department New York City - Департамент пожарной службы Нью-Йорка) спустя пять месяцев после атаки на ВТЦ, были отмечены серьезные проблемы, возникшие в работе аналоговых систем радиосвязи.

Взрыв бомбы около Хельсинки, октябрь 2002 г.

Взрыв бомбы, происшедший 11 октября 2002 г. в торговом пассаже Миирманни (Myyrmanni) в предместье Вантаа (Vantaa) города Миирмяки (Myyrmaki) около Хельсинки, привел к гибели нескольких человек. Когда тысячи людей пытались вызвать аварийные службы по номеру 112 либо связаться с друзьями и родственниками, все сети GSM, обслуживающие этот район, были полностью заблокированы.

Авиакатастрофа в Милане, апрель 2002 г.

В апреле 2002 г. небольшой самолет врезался в здание компании Pirelli, расположенное в центре Милана. Спасательные операции, выполняемые аварийными службами, были серьезно затруднены из-за проблем с использованием общедоступных сетей мобильной связи, которые сразу после аварии оказались перегруженными из-за большого количества звонков.

Радиосвязь обеспечивалась с помощью системы ведомственной радиосвязи. Однако быстрой и четкой реакции на это происшествие мешало отсутствие взаимодействия между системами радиосвязи, относящимися к различным аварийным службам.

Природные катастрофы

Изучение недавних "типичных" катастроф и происшествий показывает, что существует немало проблем, ограничивающих пригодность общедоступной мобильной связи для аварийных служб в таких ситуациях, в частности: низкий уровень физической живучести сетей; возникновение перегрузок и отсутствие приоритетного доступа; недостаточное обеспечение покрытия и взаимосвязанности; слабое взаимодействие систем.

Приведенные примеры показывают, что общедоступные сети имеют серьезные недостатки, препятствующие выполнению требований аварийных служб.

Выводы

Наиболее вероятным путем развития систем мобильной связи служб быстрого реагирования представляется комплексное использование общедоступных и профессиональных систем при четком разграничении областей их применения.

Выпуск миллионов портативных и мобильных терминалов для GSM-систем гарантирует привлечение финансовых средств в разработку комплектов микросхем с высокой степенью интеграции. Поскольку объем рынка терминалов для систем TETRA значительно меньше, они вряд ли смогут достичь столь малых размеров и цен, присущих терминалам для систем GSM. Подобная ситуация наблюдается и в отношении стандартных аксессуаров: аккумуляторов, зарядных устройств, аппаратуры передачи данных и т.д.

Однако особенности работы аварийных служб требуют применения специализированных систем связи протокола TETRA, обеспечивающих необходимую оперативность доступа к связи, надежность работы, "пропускную способность", возможности групповой связи и в ряде случаев защиту от несанкционированного доступа. Здесь уместно привести следующую аналогию: невозможно представить хирурга в операционной с кухонным ножом в руках, как и высококлассного повара с "универсальным" ножом, купленным в сувенирном магазине. Каждому специалисту необходим соответствующий инструмент.

Материал подготовлен АО "МКТ-КОМЮНИКЕЙШН" по материалам сайта Ассоциации TETRA MoU.

*АО "МКТ-КОМЮНИКЕЙШН"
Украина, 04111, Киев,
ул. Щербакова, 45А
тел./факс: (044) 442-33-44,
442-33-06, 443-73-34
E-mail: fine@mkt.com.ua, www.mkt.com.ua*

Солнечная батарея СБМТ-8-0,23 для мобильных телефонов



Основные технические характеристики СБМТ-8-0.23

Напряжение "холостого хода", не менее	8 В
Ток короткого замыкания, не менее	0,23 А
Номинальное напряжение	6,6 В
Номинальный ток	0,22 А
Габаритные размеры	165x100x4 мм

Солнечная батарея СБМТ-8-0.23 (см. **рисунок**) относится к классу портативных солнечных батарей. Солнечная батарея (СБ) незаменима в случаях, когда электропитание переносной и портативной аппаратуры необходимо осуществлять в условиях длительного отсутствия основных источников электроэнергии (промышленная электросеть 50 Гц, 220 В, дизельный генератор и т.п.).

Номенклатура приборов и устройств, которую могут снабжать электроэнергией СБ, достаточно широка. Это и профессиональная аппаратура (переносные и портативные средства мониторинга параметров окружающей среды, дозиметрическая аппаратура, средства связи и т.д.) и переносная или портативная аппаратура широкого применения (радиоприемники, фото- и видеоаппаратура).

Однако наибольшее применение солнечные батареи могут найти в сфере мобильной связи, так они позволяют достаточно быстро и эффективно подзаряжать аккумуляторные батареи мобильных телефонов. В солнечный день СБ полностью заряжает аккумулятор мобильника за 2...3 ч. При наличии облаков или в пасмурный день интенсивность солнечной энергии снижается, что, естественно, приводит к уменьшению вырабатываемой СБ электроэнергии.

Стоимость солнечной батареи с учетом стоимости пересылки по Украине составляет 290 грн. Условия оформления заказа см. на с.62 в разделе "Электронные наборы и приборы почтой".



"СКТВ"

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:sale@strong.com.ua

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, ЖКИ-телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса, 2Б, оф.303
т/ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многокан. ТВ системы передачи МИТРИС, ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Спутниковый интернет. Охранная сигнализация, видеонаблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по строительству и архитектуре АА №768042 от 15.04.2004г.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66
e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
т/ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 407-05-35, т. 407-55-10, 403-33-37
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.vlad.com.ua

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

ООО "КВИНТАЛ"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 546-89-72, 547-65-12.
e-mail: kvintal@ukrpost.net
http://www.kvintal.com.ua

Приборы "КВИНТАЛ-9.01" для восстановления кинескопов. Вакуумметры для кинескопов. Генераторы испытательных сигналов. Детали для ремонта телевизоров. Флюс для пайки плат. Возможна доставка наложенным платежом.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера "Ч"
т. (044) 531-46-53, 537-28-76 (многоканальный)
факс 5010407
e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, 83004
ул. Университетская, 112, оф.15
т/ф (062) 381-8185, 381-8753, 381-9803,
www.betatvcom.dn.ua
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производство сертифицированного оборудования: для систем кабельного ТВ, оптическое оборудование для ТВ, ТВ-передатчики, радиорелейные станции, радио Ethernet, измерительное оборудование до 3000 Гц.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

"Платан-Украина"

Украина, 03062, г.Киев, ул.Чистяковская,2, оф.18
т.4590217, 4943792, 4943793, 4943794,
ф.4422088, e-mail:chip@optima.com.ua

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г.Харьков, пр.Ленина, 60, оф.131-6
т/ф(0572)140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net,
ukrvneshtorg@ukr.net www.ukrvneshtorg.com.ua

Программаторы и отладочные комплексы. Печатные платы: изготовление, трассировка. Макетные платы в ассортименте. Макетные платы под SMD элементы. Сроки 3-20 дней. Доставка.

"Ретро"

Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 2684097, 2010427, ф. 2207537, 2010429
e-mail:rcs1@rcs1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ. ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83055, г.Донецк, ул.Куйбышева, 143Г
т/ф: (062) 385-49-29
e-mail:drk@ami.ua, www.elplus.com.ua

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

ЧП "Ольвия-2000"

Украина, 03150, г.Киев, ул.Щорса, 15/3, оф. 3
т 4614783, ф 2696241, 8 (067) 4437404
e-mail:andrey@olv.com.ua, www.olv.com.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры.

ДП "Тевало Украина"

Украина, 01042, г.Киев, б-р Дружбы народов 9, оф.1а
т(044)2696865, 5011256(многокан), ф(044)2686259
e-mail:office@tevalo.com.ua www.tevalo.com.ua

ДП «Тевало Украина» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования, общим объемом ассортимента 45 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

ООО "РТЭК"

Украина, г.Киев, ул. Соломенская, 1
ф(044)4905182, 4909228, 2488165
e-mail:cov@rainbow.com.ua,
elkom@mail.kar.net www.rtcs.ru

Официальный дистрибьютор на Украине **ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.** Со склада и под заказ.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3.
т/ф (044)490-5107, 490-5108, 248-9213, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(девять лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:sales@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, г.Киев, ул. Прорезная, 15, оф. 88
т/ф(044) 537-6233, 537-6326, ф. 278-0125
e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua,
www.mastak-ukraine.kiev.ua

Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel, Grenoble, TI|BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC, Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистрация и поддержка проектов, гибкие условия оплаты, индивидуал. подход.

Нікс електронікс

Украина,02002, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail:chip@nics.kiev.ua

Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО "РАДИОМАН"

Украина, 02068, г.Киев, ул. Урловская, 12
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581
e-mail:sales@radioman.com.ua www.radioman.com.ua

Внимание, новый магазин "Радиоман"! Розничная торговля электронными и электромеханическими компонентами. 10000 наименований активных и пассивных компонентов, оптоэлектроника, коннекторы, конструктивные элементы, инструмент, материалы и многое другое. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налогообложение на общих основаниях

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф(044)5622631, 4613463, e-mail:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40
e-mail:megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

VD MAIS

Україна, 01033, Київ-33, а/с 942, ул. Жилянськая, 29
т. 227-5281, 227-2262, ф.(044) 227-36-68,
e-mail: info@vdmais.kiev.ua http://www.vdmais.kiev.ua

Ел. компоненти, системи промавтоматики, измерительные приборы, шкафи и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: AGILENT TEHNOLOGIES, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, COTCO, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, HAMEG, HARTING, KINGBRIGHT, KROY, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, RITTAL, ROHM, SAMSUNG, SIEMENS, SCHROFF, TECHNOPRINT, TEMEX, TYCO ELECTRONICX, VISION, WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.



"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT
FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
т/ф (044) 4903599 многокан., 4047508, ф.4048992
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл.компонентов от 3600 поставщиков, более 60млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл.компонентов.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03194, г.Киев-194, ул. Зодчих , 24
тел. /факс (+38 044) 405-22-22, 405-00-99
E-mail: ur@ triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..,6Н..,6П..,6Ж..,6С..,др. генераторные лампы Г,ГИ,ГМ,ГМИ,ГУ,ГК,ГС, др. тиратроны ТГИ,ТР, магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ, тумблера АЗР, АЗСГК, контакторы ТКС,ТКД, ДМР,электронно-лучевые трубки, конденсаторы К15-11,К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 268-74-67, 237-83-64, 8 (050) 100-54-25
e-mail:nasnaga@i.kiev.ua

Продажа ,покупка : Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ,ТР, магнитроны,клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,
т.(057)7175975, 7175960
e-mail:alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г.Киев, а/я180,
ул. М.Кривоноса, 2А, 7 этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044) 483-3785, 483-9894 , 483-3641, 489-0165
ф. (044) 461-9245, 483-3814
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

Компания "МОСТ"

Украина, 02002, Киев, ул.М.Расковой, 19, оф.1314
тел/факс: (+380 44) 517-7940
e-mail: info@most-ua.com www.most-ua.com

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
т/ф (044)4584766, 4561957, 4542559
e-mail: tsdrive@ukr.net www.tsdrive.com.ua

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф.209
т/ф (044)248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44, 244-59-90
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

"ЭлКом"

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail:venzhik@comint.net www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

"МАКДИМ"

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 405-40-08, 578-26-20
e-mail: makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибутор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина, 04070, г. Киев, Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Элтис Компоненты"

Украина, 04112, г.Киев,
ул. Дорогожицкая, 11/8, оф.211
т (044) 490-91-94, 490-91-93
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Поставки импортных р/э компонентов со склада и под заказ. **Bolymin, Dallas/MAXIM, Power Integrations, Fujitsu, Silicon Lab., TDK, GoodWill, Cyan** и др. всемирноизвестных производителей.

ООО "Серпан"

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т.454-1100, т/ф 238-8625 e-mail: sacura@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (МЛТ, ПЭВР и др.), разъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы. Гетинакс. Электрооборудование.

ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканал.) ф. (044) 239-20-69
info@symmetron.com.ua www.symmetron.com.ua

КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ
РОЗНИЦА: интернет-магазин

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г.Киев, ул. М.Кривоноса, 2Г,оф.40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, 95-39-48,
techexpo@infocom.lviv.ua, techexpo@lviv.gu.net

Гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Виготовлення друкованих плат.

«Центральная Электронная Компания»

Украина,04205,г.Киев-205,пр.Оболонский,16Д, а/я17
т.(044) 5372841
e-mail:trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными. компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

НТЦ "ЄВРОКОНТАКТ"

Україна, 03150, м.Київ,
вул. Димитрова, 5, т. (044) 2209298 ф.2207322
e-mail:info@eurocontact.kiev.ua
www.eurocontact.kiev.ua

Оптові поставки ел. компонентів іноземного віробн. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
т(044)4059818, 4058227, 5372971(мн.кан.)
e-mail: oda@bg.net.ua
http://www.oda-plata.kiev.ua

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух- и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электроконтроль печатных плат.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Шутова, 9
т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2109, 495-2110
Email:imrad@imrad.kiev.ua, www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

Золотой Шар - Украина

Украина, 01012, Киев,
Майдан Незалежности 2, оф 711
т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69
e-mail:office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com

Для разработки и ремонта - срочные поставки эл. компонентов по каталогу Farnell. Всегда в наличии на складе, плюс необходимая техническая поддержка.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36
т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62
e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru,
www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864) ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
тел. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

"Фирма ТКД"

Україна, 03124. м. Київ, бул. І. Лепсе, 8
тел./факс (044) 408-70-45, 497-72-89, 454-11-31
tkd@iptelecom.net.ua http://www.tkd.com.ua

Звертайтесь до нас із замовленнями на будь-які комплектуючі вироби (резистори, транзистори, конденсатори, кварцеві резонатори, дроселі, трансформатори і т. і.) поточного виробництва підприємств країн СНД та ведучих світових виробників.

СП "ДАКПОЛ"

Украина,04211, Киев-211,а/я 97
ул. М. Берлинского, 4
т/ф (044) 5019344, 4566858, 4556445,
(050) 4473912
e-mail:kiev@dacpol.com www.dacpol.com.pl/ru

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

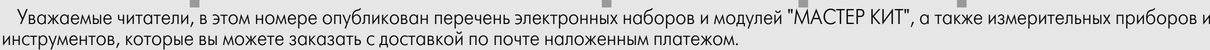
ООО "КОМИС"

Украина, 03150, г.Киев,
пр. Краснозвездный, 130, к.200
т/ф 2640387 e-mail:komis@g.com.ua

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.



Электронные наборы и приборы почтой



Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль", значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 5 грн., от 50 до 99 грн. - 8 грн., от 100 до 149 грн. - 10 грн., от 150 до 499 грн. - 15 грн., от 500 до 1000 грн. - 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радіоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес.

Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки.

Цены на наборы и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ" (более 600 позиций). По измерительным приборам и инструментам - из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование" заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.64).

Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	33
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	25
AK095	Инфракрасный отражатель	25
AK109	Датчик для охранных систем	34
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	67
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	114
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	72
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	114
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	92
BM2051	NEW! 2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	35
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	47
BM8031	NEW! Прибор для проверки строчных трансформаторов (готовый блок)	120
BM8032	NEW! Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов (готовый блок)	145
BM8041	NEW! Микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	185
BM8042	NEW! Импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	265
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	79
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	89
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	72
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	115
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	77
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	82
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	69
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	45
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49
MK286	Модуль управления охранными системами	200
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	56
MK290	Генератор ионов (модуль)	130
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	135
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль)	101
MK305	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	136
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97
MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	131
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67
MK319	Модуль защиты от накипи	50
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	58
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195
MK324/перед.	Дополнительный пульт для MK324	113
MK324/прием.	Дополнительный приемник для MK324	80
MK325	Модуль лазерного шоу	97
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	250
MK327	Телеграфный манипулятор "Альманах-ПРО"	395
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	295
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	210
MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	265
MK334	Программируемый 1-канал. модуль дистанционного управления 433 МГц	185
MK335	Радиовыключатель 433 МГц	75
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	155
MK351	Универсальный отпугиватель грызунов	398
NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В	75
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	57
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69
NK017	Преобразователь напряж. для питания люминесцентных ламп 10...15 Вт (авто)	92
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	53
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28
NK030	Стереоусилитель НЧ 2x8 Вт	94
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62
NK040	Стереофонический усилитель НЧ 2x2,5 Вт	65
NK045	Сетевой фильтр	46
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	23
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87
NK089	Фотореле	44
NK092	Инфракрасный прожектор	77
NK106	Универсальная охранная система	92
NK112	Цифровой электронный замок	95
NK117	Индикатор для охранных систем	25
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
NK126	Сенсорный выключатель	59
NK127	Передатчик 27 МГц	73
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
NK139	Конвертер 100...200 МГц	115
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	165
NK141	Стереодекодер	48
NK143	Юный электротехник	52
NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	65
NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
NK291	Сигнализатор задымленности	65
NK292	Ионизатор воздуха	69
NK293	Металлоискатель	52
NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
NK295	"Бегущие огни" 220 В, 10x100 Вт	110
NK297	Стробоскоп	75
NK298	Электрошок	130
NK299	Устройство защиты от накипи	37
NK300	Лазерный световой эффект	140
NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
NK314	Детектор лжи	36
NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	82
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	52
NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	165
NM1025	Преобразователь напряжения 12В/±45 В, 200 Вт (авто)	188
NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное	26
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	62
NM1043	Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт	42
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт/2x80 Вт (TDA7386, авто)	100
NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	104
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	92
NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560)	206
NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	75
NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2x80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)	285
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NM2061	Электронный ревербератор	87
NM2062	Цифровой диктофон	115

BM8042 – импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)



NEW! Металлоискатель предназначен для поиска металлических предметов в грунте, стенах и т.д. Благодаря применению микроконтроллера, многие функции по обнаружению, управлению и индикации реализованы программно. Поэтому функционально сложное устройство имеет простую конструкцию и доступно для сборки даже начинающими радиолюбителями.



Технические характеристики

Напряжение питания . . . . 7...14 В
Ток потребления, не более. . . . . 90 мА
Глубина обнаружения, не менее:
монета диаметром 25 мм . . . . 20 см
пистолет. . . . . 40 см
каска. . . . . 60 см
Размер печатной платы . . . . 82х52 мм

Комплект поставки

Печатная плата с установленными компонентами и прошитым микроконтроллером AT90S2313-10PI. . . 1 шт.
Ручка для резистора . . . . 1 шт.
Наушники . . . . 1 шт.
Корпус. . . . . 1 шт.
Саморезы для крепления платы . . . . 4 шт.
Саморезы для корпуса . . . . 1 шт.
Наклейка . . . . 1 шт.

Издательство "Радіоаматор" предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Содержание драгоценных металлов в компонентах РЭА. Справочник. К.:Радиоаматор, 2005 г.208с. ... 23.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2005год, 104с. А4 ... 17.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 1., М.:Додека, 2003г.,272с. ... 22.00
Собери сам 60 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 2., М.:Додека, 2004г.304с. ... 25.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., НиТ, 2003г.380с. ... 34.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. -М.:ДМК, 2002г., 120с.А4 ... 26.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 256с.А4 ... 14.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4 ... 14.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. ... 39.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с. ... 44.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды A...Z.Справочник. Изд.2-е пер.и доп.,2003г.,760 с. ... 54.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд.2-е перераб и доп.,2004г.,556с. ... 45.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с. ... 24.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник - М.:Додека,288с. ... 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып.4,16 Справочник.-М.:Додека ,2003г.,288с. ... по 24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с ... 15.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1,Корякин-Черняк С., Спб.: НиТ, 2004г., 316с. + схемы ... 39.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.17,19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с. ... по 25.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 2003 г, 268с. ... 42.00
Микросхемы для телефонии. Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4 ... 16.00
Микросхемы для соврем. импортной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. ... 26.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7, 9. Спр. 288 с. ... по 26.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 13. Спр. - М:Додека, 288с. ... 26.00
Микросхемы для управления электродвигателями. Вып. 12, 14. Справочники, М.:Додека, по 288с. ... по 26.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. ... 25.00
Микросхемы для современных мониторов. Ремонт. Вып. 74. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2004г.,336с. ... 59.00
3500 микросхем УМНЧ и их аналоги. Турута Е.Ф., 2-е издание, перераб. и дополн., М.:ДМК, 2005г., 352с. А4 ... 49.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. ... 24.00
Проекты и эксперименты с КМОП микросхемами. Генераторы, звук. и свет. сигнализ., таймеры, инверторы. ... 28.00
Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г.,400с. ... 49.00
Энциклопедия микросхем для аудиоаппаратуры. М.:ДМК, 2004г.,384с. ... 36.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 2,3. Фрунзе А.В. 2002г., 336с.,384с. ... по 29.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров. 2002г.,320с. ... 27.00
Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". М.:Додека, 2004г.,560с. ... 54.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classik фирмы ATMEL., М.:Додека, 2004г., 286с. ... 33.00
Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Голубцов М.С. М.: Солон, 2004г., 304с.+ CD ... 45.00
Микроконтроллеры MicroCHIP. Схемы, примеры программ, описания. М.: Телеком, 2005г., 280с. ... 49.00
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.:Скидмен, 2005г., 336с.А4 ... 47.00
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 2005г., 304с. ... 26.00
Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.:Додека, 2004г., 288 с. ... 42.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы ''SCENIX''. Филип Андре. М.:Додека,272с. ... 27.00
Программируемые контроллеры. Петров И.В., М.:Солон, 2004г., 256с. ... 35.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко. М.:ДМК, 2004г.,512с. ... 43.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.:НиТ, 2003г.,224с. ... 20.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. М:Додека,. 64 стр. ... 5.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1 ИМС обработки ТВ сигналов. НиТ, 2004г., 286с. ... 29.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.3 ИМС обработки сигналов звукового сопровожд. 2005г.,240с. ... 39.00
Телевизионные микросхемы. Справосник Т.4 ИМС для систем разверток. НиТ, 2005г., 208с. ... 39.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. М.:Альтекс, 2003г.,224с. ... 23.00
Путеводитель по электронным компонентам. Жан-Франсуа Машу. М.:Додека, 176с. ... 19.00
Взаимозаменяемые транзисторы. Справочник. Петухов В.М., М.:Радиософт, 2003г., 384с. ... 25.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон.,368с. ... 24.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. ... 28.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мукосеев В.В., М.: ГЛ-Телеком, 352с. ... 34.00
Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2004 г., 164 с. ... 18.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.8-е испр. и дополн. "Додэка" 2003г.,208 с. ... 17.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ ,192 с. + схемы ... 14.00
Видеомагнитофоны серии ВМ. Изд. дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. ... 29.00
Ремонт. Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г. ... 43.00
Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб.:НиТ, 2003 г., 144с. ... 20.00
Ремонт холодильников. (вып. 35). Лепаев Д.А., М.:Солон., 2005г., 432с. ... 50.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4 ... 32.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4 ... 38.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4 ... 29.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4 ... 40.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48., вып. 51 Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4, 224с.А4 ... по 33.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып.2, вып.7,вып.9 М.:Солон. 2003г.,272, 224,198 стр.А4 ... по 39.00
Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.:Солон, 2003г., 272стр.А4 ... 53.00
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4 ... 29.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А., М.:Солон, 2003г.,160с. ... 28.00
Ремонт. Сотовые телефоны. Схемы располож. элементов и контрольных точек. М.: Солон, 2004г., 108с.А4 ... 37.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60 . Лихачев В.Л. М.:Солон, 2003г.,304с. ... 35.00
Ремонт. Электросварка. Справочник.Вып.73. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2004г., 672с. ... 79.00
Ремонт. Современные зарубежные мониторы. Вып.68. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2003г., 184с. А4 ... 39.00
Ремонт. Строчные трансформаторы современных телевизоров. Аналоги и хар-ки. Вып.78. 2004г.,272с.А4 ... 62.00
Ремонт бытовой техники. Вып.80. Родин А.В., М.:Солон, 2005г., 120с. А4 ... 43.00
Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. Алиев И., М.:Радиософт, 2004г.,128с. ... 20.00
Интегральные усилители НЧ. Изд.2-е перераб. и дополн. Герасимов В., НиТ, 2003г.,522с. ... 42.00
Устройство аудио-и видеоаппаратуры. От детекторного приемника до ЧМ стереорессивера.,288с. ... 24.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.А., С-Пб.:Корона, 2004г., 416с. ... 39.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с. ... 24.00
Радиотехнические цепи и сигналы. Каганов В.И., М.: Телеком, 2004г., 160с. ... 26.00
Краткий справочник по электронике. Грабовски Б., изд-е 2-е испр., ДМК, 2004г., 416с. ... 32.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (A….R), Рязанов М.Г. , 2005г., 280с. ... 36.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S….Э), Рязанов М.Г., 2005г., 208с. ... 36.00
100 неисправностей телевизоров. В помощь радиолюбителю/ Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с.+ ил. ... 30.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. М.:Солон, 2004г.,288с. ... 33.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.:Солон,2003г., 432с. ... 33.00
Видеопроцессоры. Справочник. Авраменко Ю.Ф., СПб: НиТ, 2004г., 252с. ... 24.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы ... 29.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с. ... 15.00
ГИС - помощник телемастера. Справочное пособие. Гапличук Л.С. , К.: Радиоаматор, 160с. ... 5.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.9.Виноградов В.,Корякин-Черняк С.Л., НиТ 2002г. ... по 14.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд-е 2-е, доп.,СПб:НиТ,510с. ... 23.00
Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы. ... 23.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер. Безверний И.Б.,2003г.,144с.+сх. ... 25.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Саулов А.Ю., С-Пб.:НиТ, 2004г., 286с. ... 23.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. ... 15.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт,2003г,352с. ... 21.00
Электрические аппараты. Справочник. Алиев И.И.,М.:Радиософт, 2004г., 256с. ... 24.00
Электрооборудование жилых зданий. Справочник. Коннов А.А., М.: Додека, 2004г., 256с. ... 34.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2004г.,192с. ... 21.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с. ... 28.00
Краткий справочник домашнего электрика. С-Пб. НиТ, 2005г., 268 с. ... 26.00
Справочник. Электротехника.т.1. Лихачев В.И., М.:Солон, 2003г.,560с. ... 56.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2004г., 384с. ... 20.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с. ... 32.00
Домашний электрик и не только… Книга 1. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,220с. ... 25.00
Домашний электрик и не только… Книга 2. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,224с. ... 25.00
Справочник домашнего электрика. Изд-е 2-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2004г.,476с. ... 35.00
Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк С.Л., НиТ, 2005г., 192с. ... 23.00
Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В. М.:Солон, 2002г., 112с. ... 14.00
Программирование мобильныхтелефонов на Java 2 Micro Edition. Горнаков С., М.:ДМК, 2005г., 336с.+ CD ... 52.00
Подробно о сотовых телефонах. Надеждин Н.Я., М.:Солон, 2004г., 160с. ... 23.00
Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 2-е перераб. и дополн., НиТ, 2004г.,350с. ... 34.00
Мобильные телефоны и ПК: секреты коммуникации. Адаменко М.В. М.: ДМК, 2004г., 296с. ... 26.00
Большие и маленькие секреты мобильных телефонов.(Спецкоды, защитные коды и пр.). ДМК, 2005г.,432с. ... 33.00
Секреты сотовых телефонов. Справочник потребителя. Адаменко М.В.: ДМК, изд.2-е, 2004г., 240 с. ... 25.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO.BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх. ... 19.00
Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. 2004г., 350с. + схемы ... 35.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубежная электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх. ... 10.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с. ... 29.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с. ... 29.00
Справочник по устройству и ремонту телеф. аппаратов заруб. и отеч. пр-ва. Кизлюк А.И., 256с. ... 25.00
Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх. ... 16.00
Как построить трансивер. Азбука УКВ. Тяпичев Г., М.:ДМК, 2005г.,432с. ... 34.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 16.00
Антенны и не только. Гречихин И.А., М.:Радиософт, 2004г.,128с. ... 29.00
Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.,М.:Радиософт,2004г.,128с. ... 17.00
Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с. ... 39.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 208 с. ... 18.00
Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с. ... 24.00
Практическое руководство по поиску сокровищ и кладов. Боратчук А., М.: ГЛ-Телеком, 2005г., 208с. ... 39.00
Электронные эксперименты для изучения паранормальных явлений. Ньютон С.Брага., М.:ДМК, 2004г.,304с. ... 35.00
500 схем для радиолюбителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с. ... 17.00
500 схем для радиолюбителей. Источники питания. Семьян А.П., 2005г., 408с. ... 32.00
Дискотека своими руками. Семенов Б.Ю. М.:Солон, 2005г., 256с.+ CD-ROM ... 42.00
Основы проектирования цифровых схем. Барри Уиликинсон. М.:Вильямс, 2004г.,320с. ... 20.00
Оригинальные схемы и конструкции. Творим вместе! (Рупорные АС, металлоискатели и пр), 2004г., 200с. ... 29.00
Избранные радиолюбительские конструкции и схемы. Гриф А.Я., М.: Солон, 2005г.,200с. ... 31.00
Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с. ... 28.00
Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео+микроконтроллер. Семенов Б., Солон,2004г.,352с+CD ... 39.00
Практическая схемотехника. Кн.5. Полупроводниковые приборы и их применение. Шустов М.А.,2004г., 304с. ... 30.00
Основы робототехники. Учебное пособие (книга + CD). Юревич Е.И., 2005г., 408с. + CD ... 45.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:НиТ, 2004г.,234с. ... 24.00
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с. ... 39.00
Радиолюбительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с. ... 32.00
Радиолюбительское конструирование. Гендин Г.С., М.:Радиософт, 2004г.144с. ... 28.00
Радиолюбителям: электронные помощники. Схемы для комфорта. Кашкаров А., 2004г., 144с. ... 28.00
Современные радиотехнические конструкции.(терморегуляторы, ист. пит., автосигн. и пр.) М.:Солон,2004г. ... 28.00
Шина I2C в радиотехнических конструкциях. Семенов Б.Ю. изд-е 2-е дополн., 2004г., 224с. + CD ... 47.00
Конструирование устройств на микроконтроллерах. Белов А.В., НиТ, 2005г., 254с. ... 27.00
Электронные самоделки для быта, отдыха и здоровья. М.Заец, М.: Солон, 2004г., 304с. ... 39.00
Автосигнализации от А до Z. Корякин-Черняк С.Л.,СПб.: НиТ, 2002г., 336с. ... 34.00
Автосигнализации "Audiovox Prestige" APS- 150, 300R, 400, 600. Набор схем. НиТ., 2002г. ... 8.00
Системы управления зажиганием автомобильных двигателей (отеч и иностр). Данов Б.А. М.:Телеком,2003 г. ... 23.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.:НиТ, 2003г.,176с. ... 16.00
Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А., М.:Эко-Трендз, 2003г.,256с. ... 56.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М.:2002г.,232с. ... 27.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз,2003г.,286с. ... 43.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с. ... 49.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-Трендз, 2002г.,284с. ... 54.00
Волоконно-оптические сети. Убайдуллаев Р., М.:Эко-трендз, 2001г, 136с.А4 ... 36.00
Волоконно-оптические сети и системы связи. Скляров О.К., М.: Солон, 2004г., 272с. ... 69.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. ... 29.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с. ... 29.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.:Эко-Трендз, 2001г.,284 с. ... 42.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с. ... 48.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с. ... 46.00
IP-телефония. Росляков А.В., М.:Эко-Тренз, 2003г.,252с. ... 39.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон, 2003г.,208с. ... 20.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с. ... 42.00
Системы коммутации. Гольдштейн Б.С., С-Пб:БХВ, 2003г.,318с. ... 54.00
Сети подвижной связи. Корташевский В.Г. М.:Эко-Трендз, 2001г., 302с. ... 39.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г. М.: ДЕСС, 2004г., 288с. ... 49.00
Спутниковые сети связи. Камнев В., М.: Альпина Паблишер, 2004г., 536с. ... 88.00
Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Довгий С., М.:Эко-трендз,2003г.,320с. ... 34.00
Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України. Бондаренко В., К.:Радіоаматор, 2004р. ... 19.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4 ... 39.00
Телекоммуникации. Самоучитель. М.Мур., С.-Пб., БХВ, 2003г.,624с. ... 49.00
Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н.- С-Пб.: Петеркон, 2003 г., 384с. ... 54.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.: Век+ , 2002г.,320с. ... 28.00
Интеллектуальные сети связи. Б. Лихциндер. М.:Эко-Трендз, 2000г., 206с. ... 39.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с. ... 39.00
Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А., М.:Эко-Трендз, 270 с. ... 49.00
Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Муссель К.М., М.:Эко-Трендз,2003г. ... 48.00
Последняя миля на медных кабелях. Парфенов Ю.А.,М.:Эко-Трендз, 224с. ... 44.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. ... 29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4 ... 34.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г., М.:ДЕСС, 2004г., 288с. ... 34.00
Ремонт и эксплуатация квазиэлектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффект. ремонта.2003г, 160с. ... 25.00
Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд-е 2-е. Бернард Скляр. 1104с. ... 98.00
Цифровое радиовещание. Рихтер С.Г., М.: ГЛ-Телеком, 2004г., 350с. ... 46.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г. ... 39.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.Овчинников, М.;Связь и Бизнес.168с.А4 ... 29.00
Разработка устройств сопряжения для перс. компьютера типа IBM PC.Новиков Ю.2002г.,224с. ... 17.00
Современные микропроцессоры. Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с. ... 40.00
Апгрейд компьютера. Самоучитель. Привалов А., Питер, 2004г.,304с. ... 27.00
Настоящий самоучитель работы на ПК. Мельниченко В.В., К.: Век, 2004г., 640с. ... 39.00
Самоучитель Microsoft Windows XP. Все об использовании и настройках. Матвеев И.Д., НиТ, 2005г., 620с. ... 46.00
Установка и переустановка Windows. Кузнецова Н.А., НиТ, изд-е 3-е, 2005г. 126с. ... 13.00
Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет. Кучерявый Е.А., К.:НиТ, 2004г.,336с. ... 38.00
Компьютерные сети для продвинутых пользователей. Топорков С. М.:ДМК, 2005г., 192с. ... 22.00
Изучаем Интернет. Создаем WEB-страничку. Якушина Е., Питер,255с. ... 10.00
Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. "НиТ", 2004г.,384с. ... 39.00
Настройки BIOS. Дмитриев П.А., К.:НиТ, 2004г., 286с. ... 20.00
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. Изд-е 3-е доп. и исправл., 2004г., 384с. ... 22.00
Программы-переводчики. Осваиваем сами. Автоматический перевод текстов. Алешков М.А.,2005г., 140с. ... 16.00
Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато., М.: Додека, 2002 г., 176с., ... 24.00
Цифровое преобразование изображений. Учебное пособие. М.:Гл-Телеком,2003г.,232с. ... 35.00
Проектирование схем на компьютере. Васильченко Е.В., М.:Солон, 2004г.,528с. ... 55.00
Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. Бабич Н.П., К.:МК-Пресс,2004г,578с. ... 54.00
Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. Каталоги 2004г. ... по 10.00
История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А., Семененко В.И., К.:Радиоаматор, 2004г., 520с. ... 29.00

Компакт-диски

CD-R "РАДИОАМАТОР за 12 лет" "РА"-1999 - 2004г.г.+"Э","К"-2000-2004г.г+РК+РП.(210 номеров + 4 книги) ... 40.00
CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+"Э","К"-2000-2003г.г.(160 номеров + 3 книги). ... 35.00
CD-R "Радиоаматор + Электрик + Конструктор + Радиопарад + Блокнот РА" 2004г. (48 номеров +2 книги) ... 25.00
CD-R "Энциклопедия электроники" т.2 . Измерительные приборы. ... 40.00
CD-R "Энциклопедия электроники" т.4. PSoC - трансформер. ... 50.00

Журналы

"Радіоаматор" №3,4,5,6,9,10 за 94г. №4,10 за 95г. №1,4,7 за 96г. №4 за 97г. №5 за 98г., №5,7,9,11 за 1999г ... по 3.00
"Радіоаматор" №1,2,3,4,5,8,9,11,12 за 2000 г. №1,5,8,9,10,12 за 2001г.№1,3,4,5,6,8,9,10,11 за 2002г. ... по 5.00
"Радіоаматор" №2,3,4,5,6,7,8,9,10,12 за 2003г., с №1 по №12 за 2004г., №1,2,3,4,5 за 2005 ... по 7.00
"Конструктор" №2,3,4,5,7-8,11-12 за 2000г.,с №1по12 за 2001г. №1,4,5,6,7,10,11,12 за 2002г. ... по 3.00
"Конструктор" журнал №1,2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2003г., №1,2,3,4-5,6 за 2004г. ... по 3.00
"Электрик" № 8,9 за 2000г.,№3,4,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,№1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2002г. ... по 3.00
"Электрик" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 за 2003г., №1,2,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2004г., №1,2,3,4,5 за 2005г. ... по 5.00
"Блокнот "Радиоаматора" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8-9,10,11 за 2004г., №1,2,3 за 2005г. ... по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №2,3,4 за 2001г., №1-4 за 2002г., №1-4 за 2003г.,№1-4 за 2004г., №1,2 за 2005г. ... по 5.00
''Радио-парад'' журнал №1,2,3,4-5,6 за 2004г. ... по 3.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **1.07.2005.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по **т./ф. 573-25-82, email:val@sea.com.ua.**